



# ANÀLISI ENERGÈTICA DEL SECTOR INDUSTRIAL A BARCELONA

ESTUDI TÈCNIC  
PECQ 2011-2020



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA



Ajuntament  
de Barcelona



Barcelona  
pel Medi  
Ambient



Els continguts d'aquesta publicació estan subjectes a una llicència de **Reconeixement (by)**. Es permet qualsevol explotació de l'obra, incloent-hi una finalitat comercial, així com la creació d'obres derivades, la distribució de les quals també està permesa sense cap restricció, sempre que se'n citi la font.

La llicència completa es pot consultar a

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ca>

#### Estudi sectorial

Anàlisi energètica del sector industrial a Barcelona

#### Autors

Isuno Energy SLNE

#### Coordinació i revisió

Agència d'Energia de Barcelona (AEB)

Irma Soldevilla

Manel Torrent

Gerard Pol

Barcelona Regional (BR)

Jose Lao

Oriol Teixidó

Juan Tur

#### Edició

Antoni Paris – Socioambiental.cat

Aquest estudi forma part del conjunt de documents sectorials que han servit de material tècnic de base per a la redacció del Pla de l'energia, canvi climàtic i qualitat de l'aire de Barcelona 2011-2020 (PECQ) i de la Diagnosi energètica de Barcelona. Tots aquests documents i els seus annexos, així com el propi PECQ, es poden trobar al web d'Energia i Qualitat ambiental de l'Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona. <http://w110.bcn.cat/portaI/site/MediAmbient>.

# CONTINGUTS

<b>Resum executiu</b>	<b>4</b>
<b>Introducció i objectiu</b>	<b>7</b>
<b>1 - METODOLOGIA DE L'ESTUDI</b>	<b>8</b>
<b>2 - RESULTATS DE L'ESTUDI DE LES INDÚSTRIES</b>	<b>11</b>
2.1 - Presentació	11
2.2 - Resultats agregats de les indústries d'estudi	11
▫ Estalvi d'energia primària	12
▫ Reducció d'emissions de GEH	13
▫ Costos marginals de les mesures, per unitat d'energia estalviada	14
2.3 - Vidriera Rovira	15
▫ Dades històriques	16
▫ Escenari 1: sense mesures	16
▫ Escenari 2: amb mesures planejades	16
▫ Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)	17
2.4 - Cargill	18
▫ Dades històriques	18
▫ Escenari 1: sense mesures	18
▫ Escenari 2: amb mesures planejades	19
▫ Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)	19
2.5 - Nissan	20
▫ Dades històriques	21
▫ Escenari 1: sense mesures	21
▫ Escenari 2: amb mesures planejades	21
▫ Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)	22
2.6 - Miquel y Costas	22
▫ Dades històriques	24
▫ Escenari 1: sense mesures	24
▫ Escenari 2: amb mesures planejades	24
▫ Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)	25
<b>3 - AVALUACIÓ DE LES MESURES DE MILLORA ENERGÈTICA</b>	<b>26</b>
3.1 - Potencial de les mesures de millora	26
3.2 - I- Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	27
▫ Mesura A.I	27
3.3 - II- Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	29
▫ Mesura A.II	29
3.4 - IV- Sistema de gestió de l'eficiència energètica	30
▫ Mesura B.I	30
▫ Mesura C.I	31
3.5 - VI- Recuperació de calor	33
▫ Mesura C.II	33
3.6 - VII- Anàlisi Pinch	34
▫ Mesura D.III	34
3.7 - IX.1- Solar fotovoltaica gran	35
▫ Mesura C.III	35
3.8 - IX.2- Solar fotovoltaica petita	36
▫ Mesura A.VI	36
▫ Mesura B.IV	37
▫ Mesura D.V	38
3.9 - X- Cogeneració	39
▫ Mesura B.V	39

3.10 - XIII- Externalització dels serveis energètics (ESE)	41
▫ Mesura C.V	41
3.11 - XIV- Revalorització energètica de residus	42
▫ Mesura D.VI	42
3.12 - XV- Minieòlica	43
▫ Mesura A.IX	43
▫ Mesura B.VI	44
▫ Mesura C.VI	45
<b>4 - OBSERVACIONS DE LES CONVERSES MANTINGUDES AMB LES INDÚSTRIES</b>	<b>47</b>
<b>5 - ANNEXOS</b>	<b>49</b>
5.1 - Unitats, preus, ratis i valors de referència	49
5.2 - Energia final, energia primària i emissions de GEH per als 3 escenaris. Per indústria i total	50
5.3 - Estalvia d'energia primària i reducció d'emissions de GEH el 2020. Per mesura i per indústria	51
5.4 - Costos marginals de les mesures per indústria. Energia estalviada i emissió de GEH reduïda	54
5.5 - Desenvolupament pas a pas dels escenaris. Vidriera Rovira	56
▫ Dades històriques	56
▫ Escenari 1: sense mesures	56
▫ Escenari 2: amb mesures planificades	56
▫ Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)	58
▫ Resum d'escenaris	63
5.6 - Desenvolupament pas a pas dels escenaris. Cargill	64
▫ Dades històriques	64
▫ Escenari 1: sense mesures	64
▫ Escenari 2: amb mesures planificades	65
▫ Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)	66
▫ Resum d'escenaris	71
5.7 - Desenvolupament pas a pas dels escenaris. Nissan	72
▫ Dades històriques	72
▫ Escenari 1: sense mesures	72
▫ Escenari 2: amb mesures planificades	73
▫ Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)	74
▫ Resum d'escenaris	80
5.8 - Desenvolupament pas a pas dels escenaris. Miquel y Costas	81
▫ Dades històriques	82
▫ Escenari 1: sense mesures	82
▫ Escenari 2: amb mesures planificades	82
▫ Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)	84
▫ Resum d'escenaris	89



## RESUM EXECUTIU

L'Agència d'Energia de Barcelona (AEB) i Barcelona Regional (BR) estan, actualment, desenvolupament del nou Pla d'energia, canvi climàtic i qualitat de l'aire (PECQ) 2011-2020 per la ciutat de Barcelona.

Aquest Pla té, com a novetat respecte l'anterior, l'estudi i la introducció de projectes d'acció local adreçats al sector industrial del municipi, el qual havia estat exclòs del Pla anterior per la seva heterogeneïtat. Per aquest motiu, l'AEB i BR demanen a Isuno Energy la realització de l'estudi tècnic del sector industrial de Barcelona com a eina de suport per a la definició dels projectes d'acció per aquest sector pel nou PECQ de Barcelona.

Per estimar el potencial d'estalvi d'energia de la indústria de Barcelona, i poder definir projectes adreçats a aquesta, s'ha realitzat un estudi "a mesura" d'un nombre d'indústries.

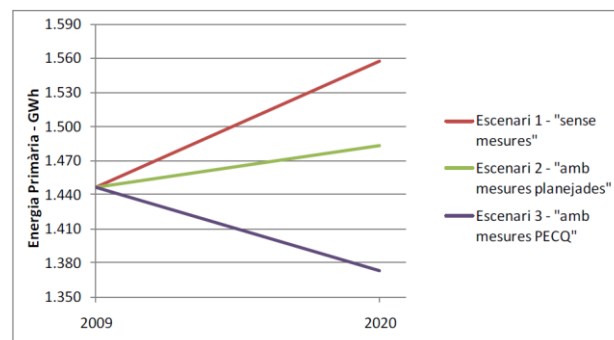
S'han revisat un total de 7 indústries. L'estudi en profunditat s'ha realitzat sobre 4 d'elles (sectors vidre, oli i farina de soja, automoció-assemblatge i pintura i paper), i les altres 3 (sectors pintura, automoció-fabricació de peces no elèctriques i tractament de superfícies) s'han revisat les seves auditories, de les que s'ha extret també informació de mesures d'aplicació en les 4 indústries d'estudi.

### Desenvolupament dels escenaris de consum energètic a l'any 2020

Per al desenvolupament de l'estudi, s'han realitzat prediccions de consum d'energia per a l'any 2020, els quals venen determinats per 3 escenaris diferents:

- **Escenari 1:** correspon al consum d'energia que s'estima si tot continua igual, també anomenat "*Business as Usual (BAU)*"
- **Escenari 2:** reflecteix l'efecte de mesures recentment implantades per les pròpies indústries, així com de les que ja tenen planificades.
- **Escenari 3:** prenent com a referència l'escenari 2, es reflexa l'estalvi d'energia primària per avaluades en aquest estudi.

**FIGURA 1.**  
ESCENARIS DE CONSUM D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020. INDÚSTRIES D'ESTUDI



El consum d'energia primària a l'any 2009 va ser de 1.446 GWh i s'estima que aquest augmentarà un +8% l'any 2020 (111 GWh de diferència).

Segons les accions recents/planificades de la indústria, s'estima que aquest increment es limitarà a un +3% (72 GWh d'estalvi). Per altra banda, les mesures avaluades en l'estudi tenen el potencial de canviar la tendència i fer que a l'any 2020 es consumeixi menys energia que al 2009, aconseguint que aquesta variació sigui un -5% (107 GWh).

Per tant, les indústries d'estudi podrien reduir un 12% el seu consum energètic, passant d'un consum de referència de +8% (respecte 2009) a -5% (diferència de 13 punts percentuals), i significat una reducció total de 179 GWh.

### Les mesures de millora energètica avaluades

S'han avaluat un total de 10 mesures, entre les quals es troben tant mesures d'aplicació particulars a una indústria com d'altres d'aplicació en més d'una de les indústries avaluades

A la taula següent es mostra l'estalvi d'energia primària que s'espera de cada una d'aquestes mesures, així com la reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH), tant d'emissions directes (de l'estalvi de gas natural) com les totals (estalvi de gas natural i d'electricitat).

**FIGURA 2.**  
**MESURES AVALUADES: ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA I REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH DIRECTES I TOTALS (2020)**

Mesures – efecte a l'any 2020	Estalvi energia primària (MWh)	Reducció emissions directes de GEH (tCO <sub>2eq</sub> )	Reducció emissions totals de GEH (tCO <sub>2eq</sub> )
Augmentar el % de casc en la Producció de vidre	37.557	0	37.557
Ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	0	10.750
Sistema de gestió de l'eficiència energètica	0	0	0
Recuperació de calor	5.744	4.759	10.504
Anàlisi Pinch	0	0	0
Solar Fotovoltaica	2.453	0	2.453
Cogeneració	13.674	0	13.674
Externalització dels serveis energètics (ESE)	0	0	0
Revalorització energètica de residus	0	11.566	11.566
Mini-eòlica	-52.122	69.491	17.369
TOTAL	0	0	0

Per la mesura X (cogeneració) i la XIII (ESE), la reducció d'emissions directes és negatiu, ja que són mesures que localment comporten un augment de consum de gas natural.

El balanç de les emissions totals de la cogeneració i de la ESE també és negatiu perquè s'ha treballat amb el mix català i no l'espanyol. Per exemple, en la cogeneració, en el cas de considerar el mix espanyol, les emissions totals de GEH evitades serien de 659 tCO<sub>2eq</sub>.

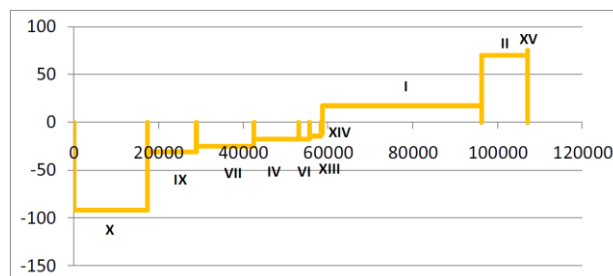
### El cost de reduir el consum d'energia

S'ha avaluat el cost marginal de reducció d'energia durant tot el cicle de vida de la mesura. Per a aquesta avaluació es combinen diferents costos com ara el cost d'inversió, el cost d'operació i manteniment, l'estalvi econòmic de la reducció energètica, l'estalvi/ingrés de crèdits de carboni (mercat europeu de crèdits d'emissió de carboni) i les primes de les renovables.

A continuació, es mostra la corba de costos marginals i la taula amb els valors i mesures corresponents, tenint en compte els crèdits de CO<sub>2</sub> generats/estalviats d'emissions directes de GEH, i les primes a la solar fotovoltaica i a la cogeneració.

A la corba, es mostren les mesures ordenades de menor cost a major cost. L'eix horitzontal és l'energia primària estalviada (MWh), i l'eix vertical és el cost marginal de reduir energia primària (€/MWh).

**FIGURA 3.**  
**CORBA DE COSTOS MARGINALS DE REDUCCIÓ D'ENERGIA. AMB PRIMES I AMB CRÈDITS CO<sub>2</sub>**

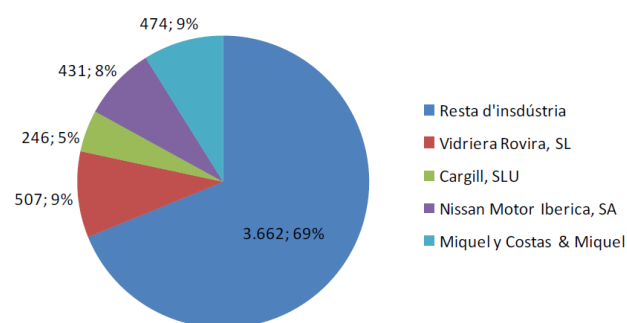


**FIGURA 4.**  
**COSTOS MARGINALS I ENERGIA REDUÏDA. AMB PRIMES I AMB CRÈDITS CO<sub>2</sub>**

	MWh	€	€/MWh
X Cogeneració	17.369	-1.601.737	-92
IX Solar fotovoltaica	11.566	-359.650	-31
VII Anàlisi Pinch	13.674	-339.795	-25
IV Sistema de gestió de l'eficiència energètica	10.504	-185.873	-18
VI Recuperació de calor	2.453	-42.558	-17
XIII Externalització dels serveis energètics (ESE)	2.703	-38.844	-14
XIV Revalorització energètica de residus	470	-5.439	-12
I Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	37.557	660.451	18
II Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	750.751	70
XV Minieòlica	83	6.251	75

Com es mostra a la figura, el pes de les indústries d'estudi és de 1/3 del consum d'energia primària de la indústria del municipi. Això també vol dir que hi ha 2/3 de consum amb potencial de millora, els quals han quedat fora de l'àmbit d'aquest estudi.

**FIGURA 5.**  
**DISTRIBUCIÓ DEL PES EN EL CONSUM ENERGÈTIC EN LA INDÚSTRIA A BARCELONA (GWh E.PRIM). ANY 2006**



Si es fa una aproximació extrapolant els estalvis estimats en aquest estudi a tota la indústria, s'obtingria que els números presentats es triplicarien. És a dir, els 72 GWh estalviats per la pròpia indústria (escenari 2) passarien a ser 216 GWh, i els 107 GWh estalviats per les mesures estudiades, arribarien a 321 GWh.

Aquest potencial total (537 GWh) representaria una reducció del 10% respecte l'escenari de referència (Escenari 1), fent que l'augment de consum d'energia respecte l'any 2008 es limités al +8%.

### Observacions extretes de les conversacions amb les indústries i recomanacions

Per a la realització d'aquest estudi, es va mantenir contacte directe, tant per telèfon com en persona, amb les indústries d'estudi: Vidriera Rovira, Cargill, Nissan i Miquel y Costas

Aquests contactes han permès també identificar aquells aspectes importants per a les empreses a l'hora dissenyar accions i programes destinats a ajudar la indústria, així com a avaluar l'impacte real d'accions ja en marxa. En aquest sentit, a continuació s'exposen algunes recomanacions:

- Les subvencions ajuden, però sembla que les actuacions que realitzen les farien igual, amb o sense subvencions, per la qual cosa se'ls hauria d'incentivar d'una altra manera. Una idea seria promoure des de l'administració la creació de programa de promoció de l'eficiència energètica a la indústria, amb un sistema de "premi", amb mesures energètiques reals i objectius concrets de reducció. No obstant, es recomana realitzar una mena de consulta amb les indústries de "com ho farien ells", per dos motius: per dissenyar alguna cosa que "compleixi" amb necessitats, i també per aconseguir compromís i motivació.
- Reforçar i consolidar programes ja existents d'assessorament a la indústria (per exemple el programa PAGE de l'ICAEN) per tal d'optimitzar la comunicació amb la indústria, i de capturar les necessitats de cada una d'elles, adaptant els programes i actuacions de l'administració a la realitat de les indústries.
- Enfocar esforços (promoció, incentivació, informació, subvenció...) en la instal·lació de mesuradors d'energia i de connectar-ho al panell de control que normalment tenen les indústries, i fer registres regularment. El que es mesura es pot reduir. D'aquesta manera es faria evident per les indústries l'avaluació de mesures de millora de l'eficiència energètica.
- S'ha detectat un "buit" de conscienciació energètica i coneixement tecnològic entre direcció (a la seu, a altres països) i la figura responsable dels aspectes energètics i/o de procés. Es recomana consolidar la figura del gestor energètic des de l'administració, proporcionant eines de gestió i de procediments "normalitzades" als responsables de la part energètica de la indústria, així com intentar "convèncer" a nivell més directiu de la importància d'aquesta figura, i de la seva necessitat de disposar de recursos i de capacitat de decisió.
- Promoure la coordinació entre els diferents agents i agilitzar el paper de l'administració en contacte amb les indústries, per tal de tenir un interlocutor únic. Això evitaria qualsevol risc de "cansar" a la indústria, i mantenir la seva disponibilitat per a col·laborar.

## INTRODUCCIÓ I OBJECTIU

### Introducció

L'any 2002, es va aprovar el Pla de millora energètica de Barcelona (PMEB) per al període 2002-2010. Actualment, l'ajuntament, a través de l'Agència d'Energia de Barcelona (AEB), es troba en el desenvolupament del nou Pla d'energia, canvi climàtic i qualitat de l'aire (PECQ) 2011-2020.

El PMEB integrava un conjunt de projectes d'acció local avaluats des del punt de vista energètic, ambiental i econòmic, per a cada un dels sectors, a excepció del sector Indústria, el qual es va excloure per la seva heterogeneïtat.

En el nou Pla es vol incloure aquest sector, pel que és necessari realitzar l'estudi tècnic que faci de suport per a la definició dels projectes d'acció per al sector indústria de Barcelona del PECQ.

I per fer-ho es vol realitzar un anàlisi energètic d'unes determinades empreses seleccionades de la ciutat, estudiar els potencials de millora i proposar les mesures d'estalvi i eficiència aplicables a cada una d'elles, en funció de les seves característiques.

### Objectiu

L'objectiu és estudiar les empreses més consumidores d'energia que hi ha a la ciutat de Barcelona per a identificar els potencials de millora, i proposar mesures d'estalvi i eficiència energètica i reducció d'emissions quantificades, tot d'una manera individualitzada. Com a resultat del projecte, es lliura el següent:

- **3 còpies en format paper d'aquest document redactat** en català, el qual conté el total de les activitats desenvolupades en l'estudi.
- **3 CD o DVD** amb l'informe en format PDF, i els diferents documents en el seu format d'origen:
  - ▣ **Document Word**, versió digital del document presentat en format paper
  - ▣ **Fitxes Access** de cada una de les mesures seleccionades
  - ▣ **Documents Word** amb les dades actualitzades dels estudis energètics bàsics de cada empresa, realitzats per l'ICAEN.

# 1. METODOLOGIA DE L'ESTUDI

Per estimar el potencial d'estalvi d'energia de la indústria de Barcelona, i poder definir projectes adreçats a aquesta, s'ha realitzat un estudi "a mesura" d'un nombre d'indústries.

S'han revisat un total de 7 indústries. L'estudi en profunditat s'ha realitzat sobre 4 d'elles, i les altres 3 s'han revisat les seves auditories, de les que s'ha extret també informació de mesures d'aplicació en les 4 indústries d'estudi. Aquestes indústries són les següents:

- Indústries d'estudi:
  - ▣ A. Vidriera Rovira (sector vidre)
  - ▣ B. Cargill (sector alimentari: oli i farina de soja)
  - ▣ C. Nissan (sector automoció – assemblatge i pintura)
  - ▣ D. Miquel y Costas (sector paper)
- Indústries revisades:
  - ▣ Akzo Nobel (sector pintura)
  - ▣ Gestamp (sector automoció – fabricació de peces no elèctriques)
  - ▣ Inelca (tractament de superfícies)

La informació utilitzada d'aquestes indústries (estudis energètics bàsics de les 4 indústries d'estudi, subvencions demanades, i les 3 auditories energètiques) han estat proporcionades per l'ICAEN i Barcelona Regional. S'ha disposat de dades històriques de consums de gas natural i d'electricitat de la indústria de Barcelona (ICAEN), emissions d'NO<sub>x</sub> i PM<sub>10</sub> de les indústries d'estudi (DMAH – Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya). Així com projeccions de consum energètic de la indústria de Barcelona a futur (Barcelona Regional). A continuació s'explica els passos seguits per a realitzar aquest estudi.

## 1. Estudi de la informació de partida de les indústries d'estudi

- En una primera fase, s'ha utilitzat la informació de partida facilitada per l'ICAEN, l'Agència de l'Energia de Barcelona i Barcelona Regional i que consta dels següents documents:
- Estudi Energètic Bàsic del Programa d'Assessorament Energètic de l'ICAEN de les 4 indústries més consumidores de Barcelona.

- Subvencions demanades a l'ICAEN de les mateixes indústries d'abans.
- Auditories energètiques de 3 indústries més.

## 2. Actualització de dades energètiques

Per tal d'actualitzar i verificar les informacions de partida per a cada empresa objecte de l'estudi, s'ha procedit de la següent manera:

- Preparació de qüestionari individual de les principals dades energètiques, amb les dades de l'any 2006 (de l'Estudi energètic bàsic) i preparat per a ser actualitzat.
- Enviament dels qüestionaris a les persones de contacte de les indústries d'estudi.

## 3. Estudi de les mesures amb potencial tècnic de millora energètica en cada una de les indústries d'estudi

- Estudi dels BREF sectorials (Best Available Technology REFERENCE Document).
- Selecció de mesures transversals.
- Preparació de guió d'entrevista amb la selecció de millores potencials, sectorials i transversals.

## 4. Entrevista presencial amb responsables energètic i tècnic de les indústries objecte de l'estudi

- Entrevista en persona amb els responsables energètics i tècnics de les indústries d'estudi per:
  - ▣ Actualització i revisió del qüestionari d'actualització de dades energètiques
  - ▣ parlar de les mesures potencials identificades i seleccionar, desseleccionar, incorporar de noves, i demanar informació per a realitzar estimacions.
  - ▣ identificar mesures que estan ja portant a terme i poder quantificar-les.
  - ▣ recopilar informació sobre plans a futur (producció, polítiques d'eficiència energètica, etc).
- Redacció de document de treball amb la recopilació de tot el parlat a la reunió, per demanar confirmació a la indústria sobre el contingut, i per acabar de demanar

informació per realitzar les valoracions.

#### 5. Avaluació tècnica i econòmica de la selecció de mesures energètiques per a cada una de les indústries

- En funció de les informacions facilitades per la indústria i analitzades en l'entrevista personal, així com l'anàlisi de possibles millores potencials, s'ha determinat un llistat per indústria de les mesures a estudiar.
- A partir de la informació proporcionada per les indústries, documentació de referència, d'informació de proveïdors de tecnologia, de software específic, i de l'experiència d'Isuno, s'ha valorat el potencial tècnic de les mesures i el seu cost econòmic.
- L'avaluació econòmica s'ha realitzat amb dos enfocaments:
  - una avaluació econòmica típica amb PRI (període del retorn de la inversió), TIR (utilitzat en les fitxes de les mesures).
  - un anàlisi dels costos marginals de la mesura.
- Per l'estimació dels estalvis/ingressos anuals, s'han tingut en compte:
  - els crèdits de carboni pel que fa a la reducció de gas natural (o augment en el cas de la cogeneració).
  - els ingressos de les primes per la cogeneració o per la solar fotovoltaica.

#### 6. Fitxes de les mesures de millora energètica

Per cada mesura avaluada s'ha procedit a normalitzar i presentar la informació de la següent manera:

- S'han realitzat dos tipus de fitxes: una per aquest document, i una altra en format Access. Les dos contenen informació equivalent.
- Pel segon tipus de fitxa s'ha utilitzat la base de dades en Access proporcionada per Barcelona Regional.
- En aquestes fitxes, l'estalvi energètic (i l'estalvi econòmic corresponent) és l'estimat per l'any 2009.

#### 7. Projeccions a 2020 del consum energètic i de les emissions de GEH per a cada una de les indústries

Per tal de determinar les projeccions a 2020 del consum energètic de les indústries analitzades, s'ha procedit de la següent manera:

- Estimació actuals (2009) dels consums energètics, emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH): Amb les dades

energètiques actualitzades de les indústries a l'any 2009, es calcula el consum d'energia primària, i les emissions corresponents de GEH mitjançant factors d'emissions (amb el mix català).

- Estimació Escenari 1: hipòtesi de que la indústria continua consumint de la mateixa manera. També anomenat "Business as Usual (BAU)".

Aquest es construeix en relació a la producció que es pensa que tindran el 2020. Es donen dos casos:

- manteniment constant del ritme de producció actual
- augment de la producció segons indicacions proporcionades per la pròpia indústria).

- Estimació Escenari 2: Reflexa l'efecte de mesures recentment implantades per les pròpies indústries, així com de les que ja tenen planificades.

Per una banda es tenen en compte les subvencions demanades a l'ICAEN a partir de l'any 2008, i per altra banda, les mesures que estan realitzant o ja tenen planificades.

El següent pas és la projecció a 2020 de l'efecte d'aquestes mesures. Per a realitzar això s'han seguit els 2 següents criteris:

- Mesura d'eficiència energètica (mesures amb reducció de consum energètic): es calcula el percentatge d'estalvi que representa respecte el consum total de l'any 2009. S'estima que aquest percentatge serà el mateix a l'any 2020, i s'aplica al consum de l'any 2020 estimat en l'escenari 1. Finalment, aquest valor es resta del consum energètic a 2020 de l'escenari 1.

- Mesura de producció d'energia (renovables i cogeneració) : es calcula l'energia primària estalviada l'any 2009, i s'assumeix que aquest serà el mateix per l'any 2020.

- Estimació Escenari 3: Reflexa l'estalvi d'energia primària per les mesures addicionals proposades per al nou PECQ, les quals són avaluades en aquest estudi.

Es realitza la projecció a 2020 de l'efecte de les mesures de millora energètica estudiades. Per a realitzar això s'han seguit els 2 següents criteris:

- Mesura d'eficiència energètica (mesures amb reducció de consum energètic): es calcula el percentatge d'estalvi que representa respecte el

consum total de l'any 2009. S'estima que aquest percentatge serà el mateix a l'any 2020, i s'aplica al consum de l'any 2020 estimat en l'escenari 2. Finalment, aquest valor es resta del consum energètic a 2020 de l'escenari 2.

- Mesura de producció d'energia (renovables i cogeneració): es calcula l'energia primària estalviada l'any 2009, i s'assumeix que aquest serà el mateix per l'any 2020.
- En tots els escenaris, també es calculen les emissions de GEH corresponents.

## 8. Anàlisi agregat de les indústries estudiades i mesures seleccionades

S'ha procedit a agrupar les mesures estudiades per les indústries objecte de l'estudi de la següent manera:

- S'han realitzat els diferents escenaris explicats al punt anterior, tot agrupant les indústries d'estudi.
- També s'agrupen les mesures individuals en grups de mesures. Per exemple, si s'ha estudiat la cogeneració en diferents indústries, es crea la mesura "cogeneració" que engloba totes les cogeneracions individuals.

## 9. Comparació dels resultats amb tota la indústria de Barcelona

Per tal de comparar les indústries objecte de l'estudi amb el sector industrial de Barcelona s'ha procedit a comparar els resultats obtinguts amb les previsions de consum globals del sector industrial de la següent manera:

- S'ha construït l'escenari 1 de la indústria de Barcelona a partir de les projeccions a 2020 proporcionades per Barcelona Regional.
- Els escenaris 2 i 3 es construeixen a partir de l'"agrupació" realitzada al punt anterior.

## 10. Corba de costos marginals

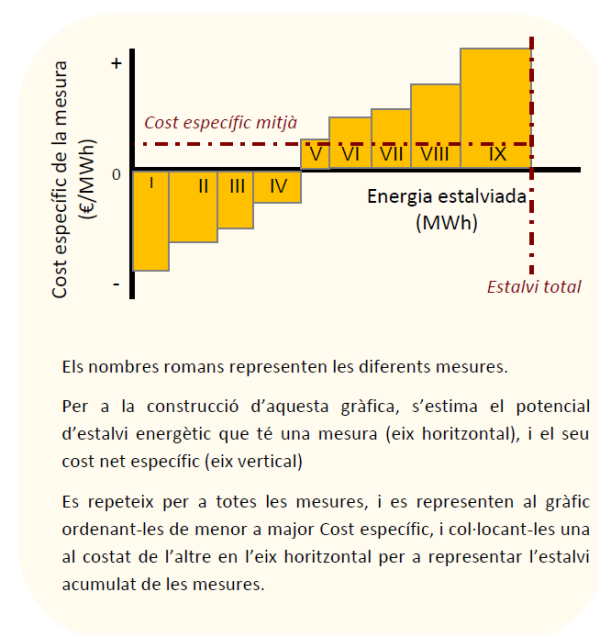
Per tal de valorar econòmicament les mesures analitzades s'ha procedit a fer un anàlisi de costos marginals de la següent manera:

- Càlcul dels costos marginals de les mesures individuals (€/MWh estalviat), realitzant 6 combinacions diferents:
- per una banda: sense crèdits de CO<sub>2</sub>, amb crèdits de CO<sub>2</sub> per emissions directes (gas

natural) i amb crèdits de CO<sub>2</sub> per totes les emissions.

- per altra banda i en el cas de la generació d'energia elèctrica (solar fotovoltaica i cogeneració): amb primes (venda) i sense primes (auto-consum).
- Per aquest càlcul, es tenen en compte el cost d'inversió, l'estalvi d'energia (i el corresponent estalvi econòmic), cost/benefici d'Operació i Manteniment, i estalvi/ingrés de les primes i/o crèdits de CO<sub>2</sub>, tot tenint en compte tot el període de vida útil de la mesura.
- Un cop obtinguts tots els costos marginals de les mesures individuals, s'agrupen en els grups de mesura definits anteriorment. Això es realitza a partir d'estimar el total de l'estalvi energètic, el total dels costos, per obtenir finalment el cost marginal específic del "grup de mesures". Finalment, es construeix la corba de costos marginals, tal com s'indica a continuació.

**FIGURA 6.**  
**CORBA DELS COSTOS MARGINALS**



A part de d'aquesta explicació de la metodologia, s'aconsella consultar l'apèndix 1: "Unitats, preus, ratis i valors de referència".



## 2. RESULTATS DE L'ESTUDI DE LES INDÚSTRIES

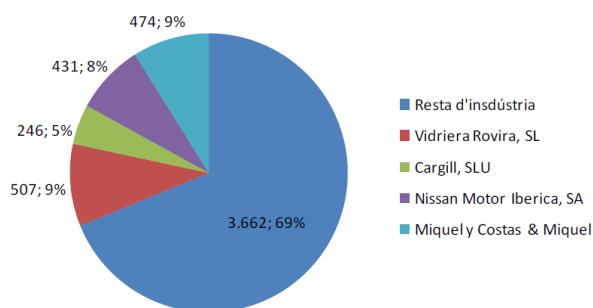
### 2.1 PRESENTACIÓ

El present estudi, té per objectiu identificar i avaluar mesures de millora energètica per a la indústria del municipi de Barcelona. Això ha estat realitzat mitjançant l'estudi i anàlisi d'una sèrie de indústries escollides, per ser les majors consumidores d'energia. Les indústries d'estudi són les següents: Vidriera Rovira s.l., Cargill s.l.u., Nissan Motor Iberica s.a. i Miquel y Costas & Miquel.

Com es mostra a la figura següent, el pes d'aquestes 4 indústries és de 1/3 del consum d'energia primària de la indústria del municipi. Això també vol dir que les mesures avaluades, van adreçades tan sols a aquest terç, pel que encara hi haurà més potencial d'estalvi en tota la resta d'indústria que és representada pels altres 2 terços d'energia

Tanmateix, els resultats obtinguts per aquestes indústries poden ser fàcilment extrapolables a la resta del sector industrial de Barcelona. D'aquí la rellevància d'aquest estudi.

**FIGURA 7.**  
DISTRIBUCIÓ DEL PES EN EL CONSUM ENERGÈTIC EN LA INDÚSTRIA A BARCELONA (GWH E.PRIM). ANY 2006



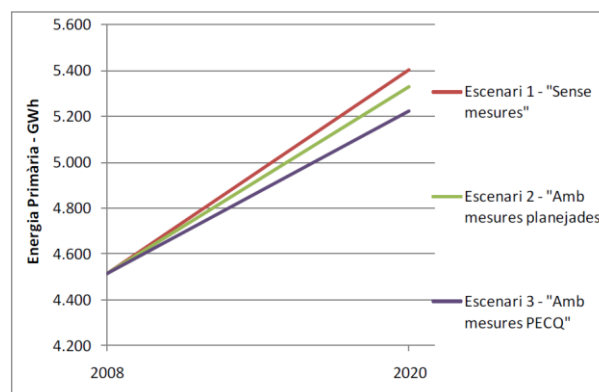
Per al desenvolupament de l'estudi, s'han realitzat prediccions de consum d'energia per a l'any 2020, els quals venen determinats per 3 escenaris diferents:

- **Escenari 1:** correspon al consum d'energia que s'estima si tot continua igual, també anomenat "*Business as Usual (BAU)*"

- **Escenari 2:** reflecteix l'efecte de mesures recentment implantades per les pròpies indústries, així com de les que ja tenen planificades.
- **Escenari 3:** prenent com a referència l'escenari 2, es reflexa l'estalvi d'energia primària per les mesures addicionals proposades per al nou PECQ, les quals són avaluades en aquest estudi.

A la figura següent es mostra aquesta predicció de consum d'energia per a la indústria de Barcelona.

**FIGURA 8.**  
ESCENARIS DE CONSUM D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020. INDÚSTRIES DE BARCELONA



El consum d'energia primària de la indústria a Barcelona va ser de 4.514 GWh a l'any 2008. I segons dades proporcionades per Barcelona Regional, la predicció per a l'any 2020 és de 5.404 GWh, significat un augment del 20% (890 GWh).

Del present estudi es conclou que les indústries analitzades, reduiran 2 punts percentuals aquest consum. I l'esforç addicional des del PECQ tindria el potencial de disminuir 2 punts percentuals extra, limitant el creixement del consum energètic a un 16% (estalvi de 179 GWh d'energia primària).

Aquests estalvis, cal recordar però, solament fan referència a les quatre indústries estudiades. La resta de les indústries, responsables de 2/3 del consum energètic del municipi de Barcelona, tenen potencial per que la reducció del consum d'energia sigui major.



L'estudi d'aquest potencial resta fora de l'abast d'aquest estudi, no obstant, es podria realitzar una estimació *grosso modo* extrapolant els resultats obtinguts. D'aquesta manera, la reducció d'energia de l'escenari 2 (mesures planificades per la indústria) és de 72 GWh. Si es diu que això aplica a 1/3 del consum total, el potencial total seria de 216 GWh.

Seguint els mateixos passos pel cas de l'escenari 3 (mesures del PECQ), es tindria que dels 107 GWh de reducció d'energia primària estimat, podria arribar a assolir-se una reducció de 321 GWh. Aquest potencial total (537 GWh) representaria una reducció del 10% respecte l'escenari de referència (Escenari 1), fent que l'augment de consum d'energia respecte l'any 2008 es limités al +8%.

A continuació es mostren els resultats de l'estudi, així com els resultats individuals per a cada una de les indústries avaluades.

*Nota: En cas de no especificar si es parla d'energia final o energia primària, per defecte s'entendrà com energia primària (mix català)*

## 2.2 RESULTATS AGREGATS DE LES INDÚSTRIES D'ESTUDI

En aquest apartat es mostren els resultats més rellevants de l'estudi. La informació detallada incloent resultats intermedis de l'estudi, resultats numèrics i figures es presenten dels apèndix 2 al 4.

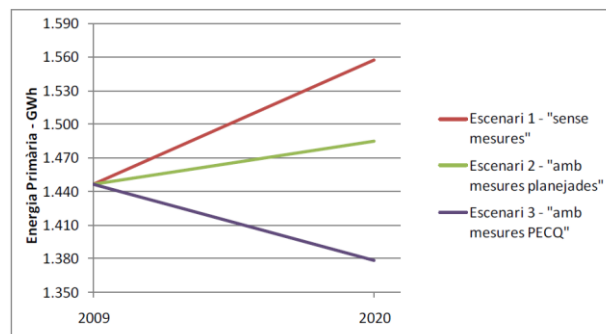
- **Apèndix 2:** energia final, energia primària i emissions de GEH per als 3 escenaris. Per indústria i en total.
- **Apèndix 3:** estalvi d'energia primària i reducció d'emissions de GEH el 2020. Per mesura i per indústria.
- **Apèndix 4:** costos marginals de les mesures per indústria. Energia estalviada i emissió de GEH reduïda.

### Estalvi d'energia primària

Segons dades proporcionades per les indústries d'estudi, el consum d'energia primària que van tenir a l'any 2009 (2006 per a Vidriera Rovira) va ser de 1.446 GWh.

Com es pot observar a la figura següent, els valors de consum d'energia primària per a aquests tres escenaris són de 1.557, 1.485 i 1.378 GWh.

**FIGURA 9.**  
ESCENARIS DE CONSUM D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020. INDÚSTRIES D'ESTUDI



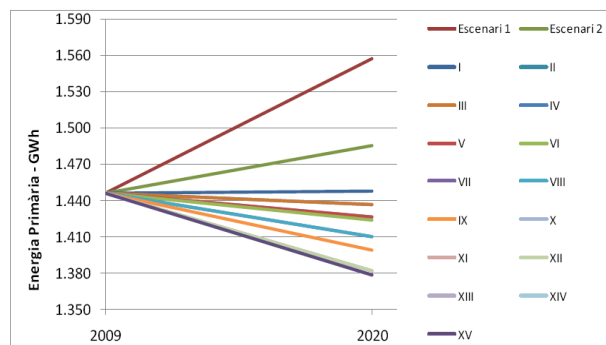
Les conclusions derivades d'aquestes dades són les següents:

- S'estima que el consum d'energia primària augmentarà un 8%, de 2009 a 2020 (111 GWh).
- La pròpia indústria realitza (realitzarà) accions que faran disminuir 5 punts percentuals aquest augment (72 GWh), limitant la pujada a un +3% respecte 2009.
- L'esforç addicional promogut des del PECQ tindria el potencial de disminuir 8 punts percentuals extra (107 GWh), aconseguint canviar la tendència de l'escenari de referència de "augment", a una "disminució" del consum energètic. La reducció aconseguida seria del 5% respecte l'any 2009.

Finalment, la conclusió global és que la indústria podria reduir un 12% el seu consum energètic, passant d'un consum de referència de +8% (respecte 2009) a -5% (diferència de 13 punts percentuals), i significat una reducció total de 179 GWh.

A continuació es mostra la mateixa informació que a la darrera figura, però afegint l'efecte individual de cada una de les mesures avaluades, les quals fan passar de l'Escenari 2 (1.485 GWh) fins l'Escenari 3 (1.378 GWh).

**FIGURA 10.**  
ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020. INDÚSTRIES D'ESTUDI



**FIGURA 11.**  
MESURES AVALUADES I ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA  
A L'ANY 2020: GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL

I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	37.557	0	37.557
II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	0	10.750
III	Pre-escalfament de la composició i el casc	0	0	0
IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	5.744	4.759	10.504
V	Programes de conscienciació de treballadors	0	0	0
VI	Recuperació de calor	2.453	0	2.453
VII	Anàlisi Pinch	13.674	0	13.674
VIII	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0
IX	Solar fotovoltaica	0	11.566	11.566
X	Cogeneració	-52.122	69.491	17.369
XI	Sistema elèctric i transformadors	0	0	0
XII	Mobilitat elèctrica (interna)	0	0	0
XIII	Externalització dels serveis energètics (ESE)	-3.289	5.992	2.703
XIV	Revalorització energètica de residus	470	0	470
XV	Minieòlica	0	249	249
TOTAL		15.238	92.058	107.296

Com es pot observar, una sèrie de files estan en color gris, i tenen "0" en la valoració d'estalvi. Això és degut a que, inicialment, es van plantejar un total de 15 possibles mesures per al PECQ, però no totes elles han pogut ser avaluades, principalment per què no s'han obtingut les dades necessàries de la indústria.

Per a les mesures X (cogeneració) i la XIII (ESE), l'estalvi de gas natural és negatiu, ja que, encara que hi ha una reducció global d'energia, localment comporta un augment de consum de gas natural.

## Reducció d'emissions de GEH

En aquest apartat es mostra el mateix tipus d'informació i estructura que l'apartat anterior, però mostrant les dades equivalents de la reducció de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH).

Aquests valors han estat obtinguts utilitzant els factors d'emissió del gas natural i de l'electricitat (mix català) (apèndix 1: "unitats, preus, ratis i valors de referència"). D'aquesta manera, s'obté que les emissions de GEH a l'any 2009 (2006 per a Vidriera Rovira) van ser de 191 ktCO<sub>2eq</sub>.

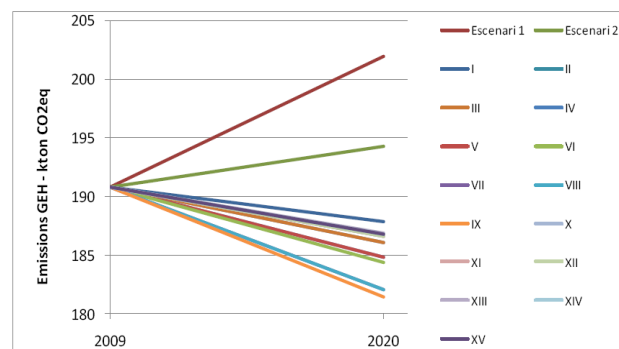
Les emissions a l'any 2020 segons els escenaris 1, 2 i 3 són de 202, 194 i 187 ktCO<sub>2eq</sub>, respectivament. Per tant, les conclusions derivades d'aquestes dades són les següents:

- S'estima que les emissions de GEH augmentaran un 6%, de 2009 a 2020 (11 ktCO<sub>2eq</sub>).
- La pròpia indústria realitza (realitzarà) accions que faran disminuir 4 punts percentuals aquest augment (8 ktCO<sub>2eq</sub>), limitant la pujada a un +2% respecte 2009
- L'esforç addicional promogut des del PECQ tindria el potencial de disminuir 4 punts percentuals extra (7 ktCO<sub>2eq</sub>), aconseguint canviar la tendència de l'escenari de referència de "augment", a una "disminució" del consum energètic. La reducció aconseguida seria del 2% respecte l'any 2009.

Finalment, la conclusió global és que la indústria podria reduir un 8% el seu consum energètic, passant d'un consum de referència de +6% (respecte 2009) a -2% (diferència de 8 punts percentuals), i significat una reducció total de 15 ktCO<sub>2eq</sub>.

A la figura següent es mostra la mateixa informació que a la darrera figura, però afegint l'efecte individual de cada una de les mesures avaluades, les quals fan passar de l'Escenari 2 (194 ktCO<sub>2eq</sub>) fins l'Escenari 3 (187 ktCO<sub>2eq</sub>).

**FIGURA 12.**  
ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020. INDÚSTRIES D'ESTUDI



**FIGURA 13.**  
MESURES AVALUADES I REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH  
L'ANY 2020: DIRECTES, INDIRECTES I TOTALS

I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	6.412	0	6.412
II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	1.835	0	1.835
III	Pre-escalfament de la composició i el casc	0	0	0
IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	981	255	1.236
V	Programes de conscienciació de treballadors	0	0	0
VI	Recuperació de calor	419	0	419
VII	Anàlisi Pinch	2.334	0	2.334
VIII	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0
IX	Solar fotovoltaica	0	620	620
X	Cogeneració	-8.898	3.722	-5.176
XI	Sistema elèctric i transformadors	0	0	0
XII	Mobilitat elèctrica (interna)	0	0	0
XIII	Externalització dels serveis energètics (ESE)	-561	321	-241
XIV	Revalorització energètica de residus	80	0	80
XV	Minieòlica	0	13	13
TOTAL		2.601	4.931	7.532

Per la mesura X (cogeneració) i la XIII (ESE), la reducció d'emissions per gas natural és negativa, ja que, com s'ha explicat en l'apartat anterior, aquestes mesures comporten un augment del consum de gas natural localment.

Per aquestes mesures i analitzant el total d'emissions, resulta que en el còmput global també s'obté que aquestes augmentarien les emissions de GEH en lloc de disminuir-les. Això ocorre perquè s'ha treballat amb el mix català i no l'espanyol. Per exemple, en el cas de la mesura X, les emissions evitades serien les mateixes per les directes, 9.558 tCO<sub>2eq</sub> per les indirectes, i 659 el total.

### Costos marginals de les mesures, per unitat d'energia estalviada

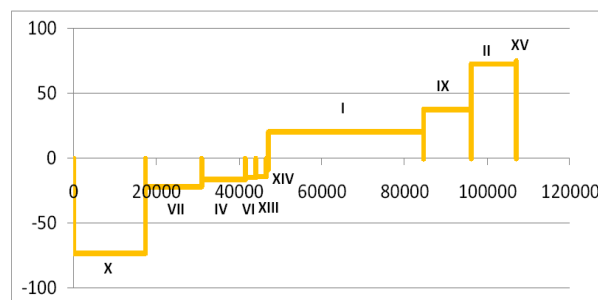
En aquest apartat es mostra el resultat de l'avaluació dels costos marginals de les mesures estudiades, en referència a l'energia estalviada. Aquests es presenten en dues versions:

- un no té en compte el possible ingrés o estalvi dels crèdits de CO<sub>2</sub> (mercat europeu d'emissions de carboni), ni tampoc les primes a les energies renovables i la cogeneració (en aquest cas s'avalua com si fos per autoconsum)
- l'altre sí que té en compte aquests dos conceptes. En concret, en el cas dels crèdits de CO<sub>2</sub> solament es considera per a les emissions directes (estalvi de gas natural), i en el cas de les primes, solament per a fotovoltaica i per a cogeneració, ja que la minieòlica encara no està primada.

A part d'aquests dos tipus de costos marginals, s'han avaluat 4 combinacions més, les quals es presenten a l'apèndix 4. En aquest apèndix, a més, poden trobar-se aquests costos marginals per mesura individual de cada indústria.

A continuació, es mostren les corbes de costos marginals i les taules amb els valors i mesures corresponents. A les corbes, apareixen les mesures ordenades de menor cost a major cost. L'eix horitzontal és l'energia primària estalviada (MWh), i l'eix vertical és el cost marginal de reduir energia primària (€/MWh). A les taules que acompanyen les gràfiques es mostren les dades amb el mateix ordre que s'estableix a la corba.

**FIGURA 14.**  
CORBA DE COSTOS MARGINALS DE REDUCCIÓ  
D'ENERGIA. SENSE PRIMES I SENSE CRÈDITS CO<sub>2</sub>



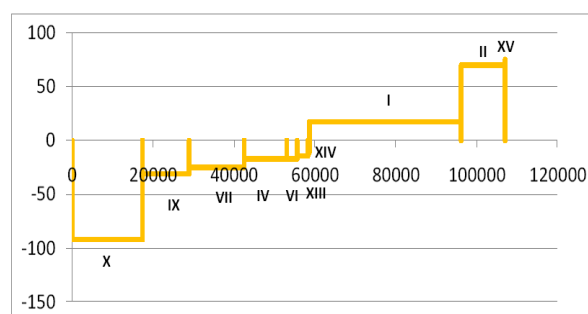
**FIGURA 15.**  
**COSTOS MARGINALS I ENERGIA REDUÏDA. SENSE PRIMES I SENSE CRÈDITS CO<sub>2</sub>**

X	Cogeneració	17.369	-1.275.520	-73
VII	Anàlisi Pinch	13.674	-302.315	-22
IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	10.504	-171.046	-16
VI	Recuperació de calor	2.453	-35.834	-15
XIII	Externalització dels serveis energètics (ESE)	2.703	-38.339	-14
XIV	Revalorització energètica de residus	470	-4.150	-9
I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	37.557	763.395	20
IX	Solar fotovoltaica	11.566	434.026	38
II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	780.216	73
XV	Minieòlica	83	6.251	75

Com es pot observar, no totes les mesures comporten un estalvi econòmic al llarg de la seva vida útil. Es vol esmentar específicament el cas de les mesures I i II, d'utilització de casc en el forn (Vidriera Rovira). Aquestes mesures es basen en la utilització de casc disponible de reciclatge (principalment domèstic). Actualment no se n'utilitza més casc perquè no n'hi ha més disponible. Partint d'aquest fet, encara que en l'avaluació d'aquest estudi surti que no comporta estalvi econòmic, sí que n'hi hauria d'haver.

De la mateixa manera, es recomana un estudi detallat per verificar la qualitat/fidelitat de les dades obtingudes per a l'avaluació ja que es considera aquesta mesura amb molt potencial.

**FIGURA 16.**  
**AMB PRIMES PER FOTOVOLTAICA I COGENERACIÓ I AMB CRÈDITS DE CO<sub>2</sub> PER EMISSIONS DIRECTES**



**FIGURA 17.**  
**COSTOS MARGINALS I ENERGIA REDUÏDA. AMB PRIMES I AMB CRÈDITS CO<sub>2</sub>**

X	Cogeneració	17.369	-1.601.737	-92
IX	Solar fotovoltaica	11.566	-359.650	-31
VII	Anàlisi Pinch	13.674	-339.795	-25
IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	10.504	-185.873	-18
VI	Recuperació de calor	2.453	-42.558	-17
XIII	Externalització dels serveis energètics (ESE)	2.703	-38.844	-14
XIV	Revalorització energètica de residus	470	-5.439	-12
I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	37.557	660.451	18
II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	750.751	70
XV	Minieòlica	83	6.251	75

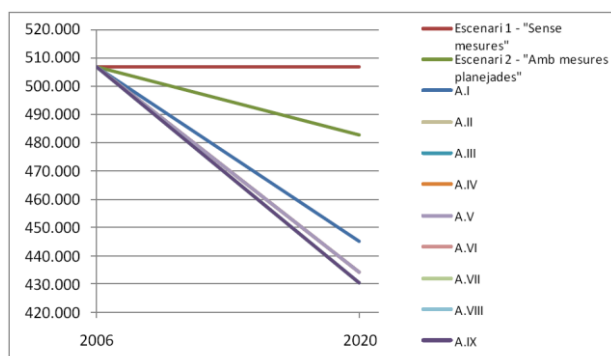
Si es comparen els dos tipus de costos marginals, es veu com la solar fotovoltaica (mesura IX) passa de ser una mesura que no reporta cap benefici econòmic en tot el seu cicle de vida, a ser la segona mesura amb millor cost marginal.

## 2.3 VIDRIERA ROVIRA

En aquest apartat es presenten les dades més rellevants de l'estudi específic per a Vidriera Rovira, amb els que s'ha construït els escenaris a 2020. El desenvolupament detallat i pas a pas es pot trobar a l'apèndix "Desenvolupament pas per pas dels escenaris. Vidriera Rovira, on es troben tots els resultats també per a emissions de GEH (Vidriera Rovira no ha lliurat l'actualització de les dades, per la qual cosa l'any de referència és el 2006).

A la figura següent es mostra els 3 escenaris desenvolupats per a aquesta indústria, representant també l'efecte individual de cada una de les mesures avaluades, les quals fan passar de l'Escenari 2 fins a l'Escenari 3. La línia que representa l'escenari 3 és la corresponent a la última de les mesures (A.IX).

**FIGURA 18.**  
ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA  
PRIMÀRIA (MWH) A L'ANY 2020. VIDRIERA ROVIRA



**FIGURA 19.**  
HISTÒRIC I ESCENARIS 1, 2 I 3 D'ENERGIA PRIMÀRIA  
TOTAL. VIDRIERA ROVIRA

Històrics	506.925
Escenari 1 - "Sense mesures"	506.925
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	482.741
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	430.588

**FIGURA 20.**  
MESURES AVALUADES PER VIDRIERA ROVIRA I ESTALVI  
D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020: GAS NATURAL,  
ELECTRICITAT I TOTAL

A.I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	37.557	0	37.557
A.II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	0	10.750
A.III	Pre-escalfament de la composició i el casc	0	0	0
A.IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	0	0	0
A.V	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0
A.VI	Solar fotovoltaica	0	3.763	3.763
A.VII	Sistema elèctric i transformadors	0	0	0
A.VII I	Mobilitat elèctrica (interna)	0	0	0
A.IX	Minieòlica	0	83	83
	TOTAL	48.307	3.846	52.153

## Dades històriques

**FIGURA 21.**  
DADES HISTÒRIQUES D'ENERGIA FINAL, ENERGIA  
PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL,  
ELECTRICITAT I TOTAL. VIDRIERA ROVIRA

GN (PCS)	361.685	-	-
GN (PCI)	326.240	388.225	66.276
Electricitat	44.291	118.700	6.358
Total	-	506.925	72.634

## Escenari 1: sense mesures

Per a estimar el consum que tindrà Vidriera Rovira el 2020, s'ha realitzat la hipòtesi de què el seu nivell de producció a l'any de referència (2006) estava estabilitzat, de manera que pel 2020 s'espera la mateixa producció i, per tant, el mateix consum.

**FIGURA 22.**  
ESCENARI 1 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I  
EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I  
TOTAL. VIDRIERA ROVIRA

Gas natural (PCS)	361.685	-	-
Gas natural (PCI)	326.240	388.225	66.276
Electricitat	44.291	118.700	6.358
Total	-	506.925	72.634

## Escenari 2: amb mesures planejades

Avaluació de l'efecte a l'any 2020 de les mesures recentment implementades (subvencions ICAEN) i de les que tenen planificades (en cas d'haver rebut la informació de la indústria)

Per al càlcul d'aquest escenari, s'ha considerat quin percentatge d'estalvi representa per a l'any 2009, i s'assumeix que aquest percentatge serà el mateix en l'any 2020. Amb les dades de l'escenari sense mesures, i aquest percentatge d'estalvi, es calcula l'energia estalviada a l'any 2020.

Com que el consum a l'any 2020 s'estima el mateix que al 2006, els estalvis esperats al 2020 també seran els mateixos que pel 2006.

**FIGURA 23.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES. VIDRIERA ROVIRA

Subvencions ICAEN	9.148	265	10.886	711	11.597
Planificades	10.578	0	12.588	0	12.588
Total	19.725	265	23.473	711	24.184

**FIGURA 24.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES. ANY 2006. VIDRIERA ROVIRA

Energia estalviada (EF) - MWh	19.725	265	-
Energia estalviada (EP) - MWh	23.473	711	24.184
% estalvi energia (EP)	6%	1%	5%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	4.007	38	4.045

**FIGURA 25.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES. ANY 2020. VIDRIERA ROVIRA

Energia estalviada (EF) - MWh	19.725	265	-
Energia estalviada (EP) - MWh	23.473	711	24.184
% estalvi energia (EP)	6%	1%	5%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	4.007	38	4.045

**FIGURA 28.**  
EFECTE DE LES MESURES AVALUADES PER AL PECQ, ANY 2020. VIDRIERA ROVIRA

A.I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	37.557	0	37.557	6.412	0	6.412
A.II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	0	10.750	1.835	0	1.835
A.III	Pre-escalfament de la composició i el casc	0	0	0	0	0	0
A.IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	0	0	0	0	0	0
A.V	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0
A.VI	Solar fotovoltaica	0	3.763	3.763	0	202	202
A.VII	Sistema elèctric i transformadors	0	0	0	0	0	0
A.VIII	Mobilitat elèctrica (interna)	0	0	0	0	0	0
A.IX	Minieòlica	0	83	83	0	4	4

**FIGURA 26.**  
ESCENARI 2 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. VIDRIERA ROVIRA

GN (PCI)	306.515	364.752	62.269
Electricitat	44.026	117.989	6.320
Total	-	482.741	68.589

### Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)

Pel desenvolupament d'aquest escenari, s'han avaluat una sèrie de mesures específiques per a Vidriera Rovira. A les figures següents es mostra l'estalvi d'energia primària i la reducció d'emissions de GEH que s'espera d'aquestes mesures a l'any 2020. Hi ha també les mesures que no han pogut ser avaluades, principalment per què no s'han obtingut les dades necessàries de la indústria de la que es volia avaluar.

**FIGURA 27.**  
ESCENARI 3 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. VIDRIERA ROVIRA

GN (PCI)	265.920	316.445	54.022
Electricitat	42.591	114.143	6.114
Total	-	430.588	60.136

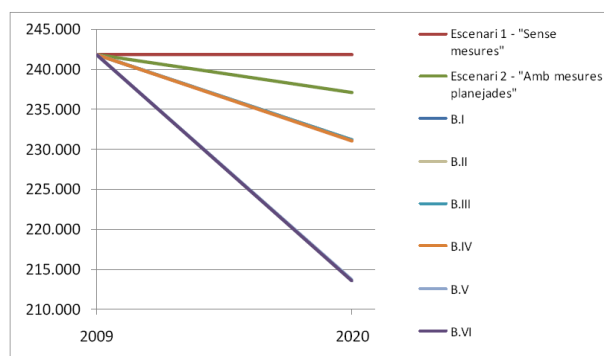


## 2.4 CARGILL

En aquest apartat es presenten les dades més rellevants de l'estudi específic per a Cargill amb els que s'ha construït els escenaris a 2020. El desenvolupament detallat i pas a pas es pot trobar a l'apèndix "Desenvolupament pas per pas dels escenaris. Cargill, on es troben tots els resultats també per a emissions de GEH.

A la figura següent es mostren els 3 escenaris desenvolupats per a aquesta indústria, representant també l'efecte individual de cada una de les mesures avaluades, les quals fan passar de l'Escenari 2 fins l'Escenari 3. La línia que representa l'escenari 3 és la corresponent a la última de les mesures (B.VI).

**FIGURA 29.**  
ESCAPARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA (MWH) A L'ANY 2020. CARGILL



**FIGURA 30.**  
HISTÒRIC I ESCAPARIS 1, 2 I 3 D'ENERGIA PRIMÀRIA TOTAL. CARGILL

Històrics	241.865
Escenari 1 - "Sense mesures"	241.865
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	237.122
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	213.554

**FIGURA 31.**  
MESURES AVALUADES PER CARGILL I ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020: GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL

B.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	4.200	1.728	5.928
B.II	Recuperació de calor	0	0	0
B.III	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0
B.IV	Solar fotovoltaica	0	188	188
B.V	Cogeneració	-52.122	69.491	17.369
B.VI	Minieòlica	0	83	83
TOTAL		-47.922	71.491	23.569

## Dades històriques

**FIGURA 32.**  
DADES HISTÒRIQUES D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. CARGILL

GN (PCS)	160.921	-	-	
GN (PCI)	145.150	172.729	29.488	
Electricitat	25.797	69.136	3.703	
Total	-	241.865	33.191	

## Escenari 1: sense mesures

Per a estimar el consum que tindrà Cargill el 2020, s'ha realitzat la hipòtesi de que el seu nivell de producció a l'any de referència (2009) estava estabilitzat, i llavors, al 2020 s'espera la mateixa producció i, per tant, el mateix consum. Aquesta hipòtesi està contrastada amb Cargill.

**FIGURA 33.**  
ESCAPARI 1 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. CARGILL

GN (PCS)	160.921	-	-	
GN (PCI)	145.150	172.729	29.488	
Electricitat	25.797	69.136	3.703	
Total	-	241.865	33.191	

## Escenari 2: amb mesures planejades

Avaluació de l'efecte a l'any 2020 de les mesures recentment implementades (subvencions ICAEN) i de les que tenen planificades (en cas d'haver rebut la informació de la indústria)

Pel càlcul d'aquest escenari, s'ha considerat quin percentatge d'estalvi representa per a l'any 2009, i s'assumeix que aquest percentatge serà el mateix en l'any 2020. Amb les dades de l'escenari sense mesures, i aquest percentatge d'estalvi, es calcula l'energia estalviada a l'any 2020.

Com el consum a l'any 2020 s'estima el mateix que al 2009, els estalvis esperats al 2020 també seran els mateixos que pel 2009.

**FIGURA 34.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES. CARGILL

Subvencions ICAEN	0	0	0	0	0
Planificades	3.985	0	4.743	0	4.743
Total	3.985	0	4.743	0	4.743

**FIGURA 35.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES, ANY 2009. CARGILL

Energia estalviada (EF) - MWh	3.985	0	-
Energia estalviada (EP) - MWh	4.743	0	4.743
% estalvi energia (EP)	3%	0%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	810	0	810

**FIGURA 36.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES, ANY 2020. CARGILL

Energia estalviada (EF) - MWh	3.985	0	-
Energia estalviada (EP) - MWh	4.743	0	4.743
% estalvi energia (EP)	3%	0%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	810	0	810

**FIGURA 37.**  
ESCENARI 2 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. CARGILL

GN (PCI)	141.165	167.986	28.678
Electricitat	25.797	69.136	3.703
Total	-	237.122	32.381

## Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)

Pel desenvolupament d'aquest escenari, s'han avaluat una sèrie de mesures específiques per a Cargill. A les figures següents es mostra l'estalvi d'energia final i primària i la reducció d'emissions de GEH que s'espera d'aquestes mesures a l'any 2020. Hi ha també les mesures que no han pogut ser avaluades, principalment per què no s'han obtingut les dades necessàries de la indústria de la que es volia avaluar.

S'assenyala també que el consum d'electricitat al 2020 serà inferior a 0. Això passa perquè la mesura de cogeneració (B.V) produeix una mica més d'electricitat de la que Cargill consumeix. En la realitat, aquesta energia produïda es vendrà a xarxa, pel que no importarà si el consum d'electricitat de Cargill és inferior o superior a la capacitat de producció de la cogeneració.

**FIGURA 38.**  
ESCENARI 3 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. CARGILL

GN (PCI)	181.436	215.909	36.859
Electricitat	-879	-2.355	-126
Total	-	213.554	36.733



**FIGURA 39.**  
EFECTE DE LES MESURES AVALUADES PER AL PECQ, ANY 2020. CARGILL

B.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	4.200	1.728	5.928	717	93	810
B.II	Recuperació de calor	0	0	0	0	0	0
B.III	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0
B.IV	Solar fotovoltaica	0	188	188	0	10	10
B.V	Cogeneració	-52.122	69.491	17.369	-8.898	3.722	-5.176
B.VI	Minieòlica	0	83	83	0	4	4

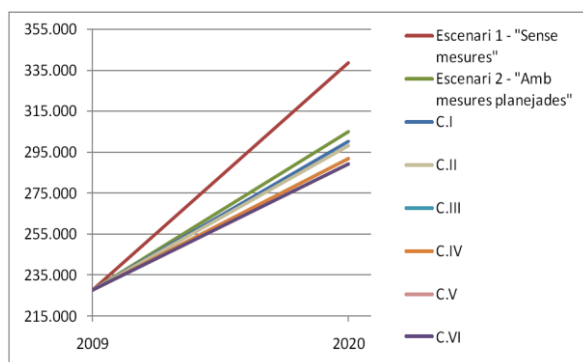
## 2.5 NISSAN

En aquest apartat es presenten les dades més rellevants de l'estudi específic per a Nissan amb els que s'ha construït els escenaris a 2020.

El desenvolupament detallat i pas a pas es pot trobar a l'apèndix "Desenvolupament dels escenaris. Nissan, on es troben tots els resultats també per a emissions de GEH.

A la figura següent es mostra els 3 escenaris desenvolupats per a aquesta indústria, representant també l'efecte individual de cada una de les mesures avaluades, les quals fan passar de l'Escenari 2 fins l'Escenari 3. La línia que representa l'escenari 3 és la corresponent a la última de les mesures (C.VI).

**FIGURA 40.**  
ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA (MWH) A L'ANY 2020. NISSAN



**FIGURA 41.**  
HISTÒRIC I ESCENARIS 1, 2 I 3 D'ENERGIA PRIMÀRIA TOTAL. NISSAN

Històrics	227.740
Escenari 1 - "Sense mesures"	338.884
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	305.041
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	289.115

**FIGURA 42.**  
MESURES AVALUADES PER CARGILL I ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020: GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL

C.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	1.545	3.031	4.576
C.II	Recuperació de calor	2.453	0	2.453
C.III	Solar fotovoltaica	0	6.110	6.110
C.IV	Cogeneració	0	0	0
C.V	Externalització dels serveis energètics (ESE)	-3.289	5.992	2.703
C.VI	Minieòlica	0	83	83
TOTAL		709	15.216	15.925

## Dades històriques

FIGURA 43.

DADES HISTÒRIQUES D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. NISSAN

	2009	2010	2011
GN (PCS)	54.529	-	-
GN (PCI)	49.185	58.530	9.992
Electricitat	63.138	169.210	9.063
Total	-	227.740	19.055

## Escenari 1: sense mesures

Per a estimar el consum que tindrà Nissan el 2020, s'han utilitzat dades proporcionades per la pròpia indústria de consums aproximats d'energia final per l'any 2020.

FIGURA 44.

ESCENARI 1 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. NISSAN

	2009	2010	2011
GN (PCS)	96.000	-	-
GN (PCI)	86.592	103.044	17.591
Electricitat	88.000	235.840	12.632
Total	-	338.884	30.223

## Escenari 2: amb mesures planejades

Avaluació de l'efecte a l'any 2020 de les mesures recentment implementades (subvencions ICAEN) i de les que tenen planificades (en cas d'haver rebut la informació de la indústria)

Pel càlcul d'aquest escenari, s'ha considerat quin percentatge d'estalvi representa per a l'any 2009, i s'assumeix que aquest percentatge serà el mateix en l'any 2020. Amb les dades de l'escenari sense mesures, i aquest percentatge d'estalvi, es calcula l'energia estalviada a l'any 2020.

FIGURA 45.

EFFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES. NISSAN

	2009	2010	2011	2012	2013
Subvencions ICAEN	0	1.807	0	4.843	4.843
Planificades	30	7.237	35	19.395	19.430
Total	30	9.044	35	24.238	24.273

FIGURA 46.

EFFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES, ANY 2009. NISSAN

	2009	2010	2011
Energia estalviada (EF) - MWh	30	9.044	-
Energia estalviada (EP) - MWh	35	24.238	24.273
% estalvi energia (EP)	0%	14%	11%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	6	1.298	1.304

FIGURA 47.

EFFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I PLANIFICADES, ANY 2020. NISSAN

	2009	2010	2011
Energia estalviada (EF) - MWh	52	12.605	-
Energia estalviada (EP) - MWh	62	33.782	33.844
% estalvi energia (EP)	0%	14%	11%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	11	1.809	1.820

FIGURA 48.

ESCENARI 2 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. NISSAN

	2009	2010	2011
GN (PCI)	86.540	102.983	17.581
Electricitat	75.395	202.058	10.822
Total	-	305.041	28.403

ESTUDIS TÈCNICS - PECQ 2011-2020

[21]

### Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)

Pel desenvolupament d'aquest escenari, s'han avaluat una sèrie de mesures específiques per a Nissan. A la figura següent es mostra l'estalvi d'energia final i primària i la reducció d'emissions de GEH que s'espera d'aquestes mesures a l'any 2020. Hi ha també les mesures que no han pogut ser avaluades, principalment per què no s'han obtingut les dades necessàries de la indústria de la que es volia avaluar.

**FIGURA 49.**  
ESCENARI 3 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. NISSAN

GN (PCI)	85.944	102.274	17.460
Electricitat	69.717	186.842	10.007
Total	-	289.115	27.467

**FIGURA 50.**  
EFECTE DE LES MESURES AVALUADES PER AL PECQ, ANY 2020. NISSAN

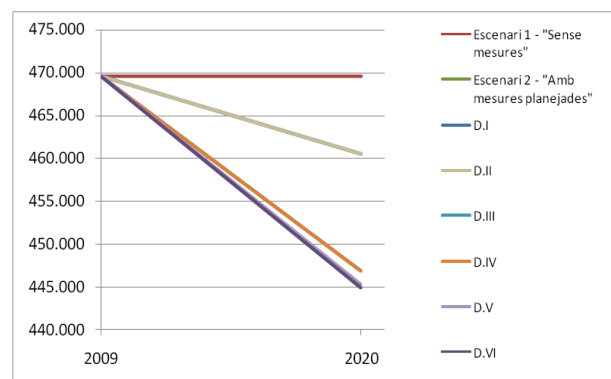
C.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	1.545	3.031	4.576	264	162	426
C.II	Recuperació de calor	2.453	0	2.453	419	0	419
C.III	Solar fotovoltaica	0	6.110	6.110	0	327	327
C.IV	Cogeneració	0	0	0	0	0	0
C.V	Externalització dels serveis energètics (ESE)	-3.289	5.992	2.703	-561	321	-241
C.VI	Minieòlica	0	83	83	0	4	4

## 2.6 MIQUEL Y COSTAS

En aquest apartat es presenten les dades més rellevants de l'estudi específic per a Miquel y Costas amb els que s'ha construït els escenaris a 2020. El desenvolupament detallat es pot trobar a l'apèndix "Desenvolupament pas per pas dels escenaris. Miquel y Costas", on es troben tots els resultats també per a emissions de GEH.

A la figura següent es mostra els 3 escenaris desenvolupats per a aquesta indústria, representant també l'efecte individual de cada una de les mesures avaluades, les quals fan passar de l'Escenari 2 fins l'Escenari 3. La línia que representa l'escenari 3 és la corresponent a la última de les mesures (D.VI).

**FIGURA 51.**  
ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA (MWH) A L'ANY 2020. MIQUEL Y COSTAS



**FIGURA 52.**  
HISTÒRIC I ESCENARIS 1, 2 I 3 D'ENERGIA PRIMÀRIA TOTAL. MIQUEL Y COSTAS

Històrics	469.620
Escenari 1 - "Sense mesures"	469.620
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	460.449
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	444.800

**FIGURA 53.**  
MESURES AVALUADES PER CARGILL I ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020: GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL

D.I	Programes de conscienciació de treballadors	0	0	0
D.II	Recuperació de calor	0	0	0
D.III	Anàlisi Pinch	13.674	0	13.674
D.IV	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0
D.V	Solar fotovoltaica	0	1.505	1.505
D.VI	Revalorització energètica de residus	470	0	470
	<b>TOTAL</b>	<b>14.144</b>	<b>1.505</b>	<b>15.649</b>

El cas de Miquel y Costas té la particularitat de tenir una cogeneració. Això fa que les dades no siguin tan directes com en les altres indústries.

En mesures de reducció de demanda tèrmica, l'estalvi s'està calculant en base al consum de gas natural, i en mesures de reducció de demanda d'energia elèctrica, l'estalvi es calcula en base al consum d'electricitat.

Al tenir una cogeneració, això s'ha de modificar, ja que el que es té és un consum de gas natural, que no va tot per a energia tèrmica. A més, una part de l'electricitat produïda és consumida en planta. Això fa que per a l'estimació dels estalvis d'energia tèrmica i d'energia elèctrica, s'hagi de tractar les dades, per assignar el que correspongui de la cogeneració a energia tèrmica, i a energia elèctrica. D'aquesta manera es fan les següents distincions:

- Energia primària total i emissions totals:
  - Consum d'electricitat (factura).
  - Consum de gas natural (cogeneració i resta de procés).
- Estalvi d'energia (i construcció d'escenaris 2 i 3)
  - Demanda electricitat: factura, més autoconsum de la cogeneració.
  - Demanda tèrmica: gas natural de resta de procés, més calor útil de la cogeneració aplicant un rendiment típic de caldera del 90%.

**FIGURA 54.**  
DADES HISTÒRIQUES D'ENERGIA FINAL DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT. MIQUEL Y COSTAS

Consum gas natural (MWh PCS)	173.614	172.826
Consum gas natural (MWh)	156.600	155.889
Consum elèctric (MWh/any)	45.000	45.286

**FIGURA 55.**  
DADES HISTÒRIQUES D'ENERGIA FINAL DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT. MIQUEL Y COSTAS

Consum	Consum gas natural (Nm³)	12.930.000	12.570.000
	PCI gas natural (kWh/Nm³)	10,86	10,88
Producció electricitat	Bruta (en borns d'alternador) (kWh)	34.600.000	36.129.062
	Consums propis CHP (kWh)	346.000	357.713
	Neta (kWh)	34.254.000	35.771.349
	Autoconsum (kWh)	33.754.000	35.160.235
	Vendes (kWh)	500.000	611.114
Producció calor	Calor útil recuperat (MWh)	70.850	69.856

**FIGURA 56.**  
DADES DE MIQUEL Y COSTAS UTILITZADES PER A ENERGIA PRIMÀRIA TOTAL I EMISSIONS TOTALES

Consum gas natural - factura (MWh)	156.600	155.889
Consum gas natural - cogeneració (MWh)	140.420	136.762
Consum total (MWh)	297.020	292.651
Consum electricitat - factura (MWh)	45.000	45.286
Consum total (MWh)	45.000	45.286
Consum gas natural (MWh PCS)	329.290	324.446
Consum gas natural (MWh)	297.020	292.651
Consum elèctric (MWh/any)	45.000	45.286

**FIGURA 57.**  
DADES DE MIQUEL Y COSTAS UTILITZADES PER A  
ESTALVIS (I CONSTRUCCIÓ ESCENARIS 2 I 3)

Demanda - gas natural factura (MWh)	156.600	155.889
Demanda - calor útil (MWh)	78.722	77.618
Demanda total (MWh)	235.322	233.507
Consum electricitat - factura (MWh)	45.000	45.286
Autoconsum de la cogeneració (MWh)	33.754	35.160
Demanda total (MWh)	78.754	80.446
Consum gas natural (MWh PCS)	260.889	258.877
Consum gas natural (MWh)	235.322	233.507
Consum elèctric (MWh/any)	78.754	80.446

## Dades històriques

**FIGURA 58.**  
DADES HISTÒRIQUES D'ENERGIA FINAL, ENERGIA  
PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL,  
ELECTRICITAT I TOTAL. MIQUEL Y COSTAS

GN (PCS)	324.446	-	-
GN (PCI)	292.651	348.254	59.452
Electricitat	45.286	121.365	6.500
Total	-	469.620	65.953

## Escenari 1: sense mesures

Per a estimar el consum que tindrà Miquel y Costas el 2020, s'ha realitzat la hipòtesi de que el seu nivell de producció a l'any de referència (2009) estava estabilitzat, i llavors, al 2020 s'espera la mateixa producció i, per tant, el mateix consum. Aquesta hipòtesi està contrastada amb Miquel y Costas.

**FIGURA 59.**  
ESCENARI 1 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I  
EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I  
TOTAL. MIQUEL Y COSTAS

Gas natural (PCS)	324.446	-	-
Gas natural (PCI)	292.651	348.254	59.452
Electricitat	45.286	121.365	6.500
Total	-	469.620	65.953

## Escenari 2: amb mesures planejades

Avaluació de l'efecte a l'any 2020 de les mesures recentment implementades (subvencions ICAEN) i de les que tenen planificades (en cas d'haver rebut la informació de la indústria). Pel càlcul d'aquest escenari, s'ha considerat quin percentatge d'estalvi representa per a l'any 2009, i s'assumeix que aquest percentatge serà el mateix en l'any 2020. Amb les dades de l'escenari sense mesures, i aquest percentatge d'estalvi, es calcula l'energia estalviada a l'any 2020. Com el consum a l'any 2020 s'estima el mateix que al 2009, els estalvis esperats al 2020 també seran els mateixos que pel 2009.

**FIGURA 60.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I  
PLANIFICADES. MIQUEL Y COSTAS

Subvencions ICAEN	2.696	1.781	3.209	4.772	7.981
Planificades	1.000	0	1.190	0	1.190
Total	3.696	1.781	4.399	4.772	9.171

**FIGURA 61.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I  
PLANIFICADES, ANY 2009. MIQUEL Y COSTAS

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.696	1.781	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.399	4.772	9.171
% estalvi energia (energia primària)	2%	2%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	751	256	1.007

**FIGURA 62.**  
EFECTE DE LES MESURES RECENTMENT IMPLANTADES I  
PLANIFICADES, ANY 2020. MIQUEL Y COSTAS

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.696	1.781	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.399	4.772	9.171
% estalvi energia (energia primària)	2%	2%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	751	256	1.007

**FIGURA 63.**  
ESCENARI 2 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I  
EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I  
TOTAL. MIQUEL Y COSTAS

Gas natural (PCI)	288.954	343.856	58.702
Electricitat	43.505	116.593	6.245
Total	-	460.449	64.946

### Escenari 3: amb mesures addicionals (mesures del PECQ)

Pel desenvolupament d'aquest escenari, s'han avaluat una sèrie de mesures específiques per a Miquel y Costas. A la figura següent es mostra l'estalvi d'energia final i primària i la reducció d'emissions de GEH que s'espera d'aquestes mesures a l'any 2020.

S'hi inclouen també les mesures que no han pogut ser avaluades, principalment per què no s'han obtingut les dades necessàries de la indústria de la que es volia avaluar.

FIGURA 64.

ESCENARI 3 D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH DE GAS NATURAL, ELECTRICITAT I TOTAL. MIQUEL Y COSTAS

GN (PCI)	277.068	329.711	56.287
Electricitat	42.943	115.088	6.164
Total	-	444.800	62.451

FIGURA 65.

EFFECTE DE LES MESURES AVALUADES PER AL PECQ, ANY 2020. MIQUEL Y COSTAS

D.I	Programes de conscienciació de treballadors	0	0	0	0	0	0
D.II	Recuperació de calor	0	0	0	0	0	0
D.III	Anàlisi Pinch	13.674	0	13.674	2.334	0	2.334
D.IV	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0
D.V	Solar fotovoltaica	0	1.505	1.505	0	81	81
D.VI	Revalorització energètica de residus	470	0	470	80	0	80

## 3. AVALUACIÓ DE LES MESURES DE MILLORA ENERGÈTICA

### 3.1 POTENCIAL DE LES MESURES DE MILLORA

Al capítol anterior s'han presentat els resultats realitzant projeccions a futur, tenint en compte augments de producció, i presentant els resultats en unitats d'energia primària. En aquest capítol es presenten resultats fent la hipòtesi de que els estalvis estimats per l'any 2009 es mantindran constants, i expressant-ho en unitats d'energia final.

En un inici de l'estudi es van començar a valorar 15 mesures de millora energètica, de les que finalment s'han desenvolupat 10. Les mesures avaluades es classifiquen en dos grups:

- Mesures de reducció del consum energètic.
- Mesures de producció d'energia.

A la taula següent es presenta la relació de les 10 mesures desenvolupades, indicant el potencial de reducció d'energia de gas natural i electricitat, i de producció d'energia elèctrica i tèrmica.

**FIGURA 66.**  
**MESURES DE MILLORA ENERGÈTICA. REDUCCIÓ D'ENERGIA I PRODUCCIÓ D'ENERGIA**

I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	x	
II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	x	
IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	x	
VI	Recuperació de calor	x	
VII	Anàlisi Pinch	x	
IX.1	Solar fotovoltaica gran		x
IX.2	Solar fotovoltaica petita		x
X	Cogeneració		x
XIII	Externalització dels serveis energètics (ESE)	x	x
XIV	Revalorització energètica de residus		x
XV	Minieòlica		x

S'estima que les mesures de reducció d'energia tenen el potencial d'assolir un estalvi d'energia final de 60,42 GWh de gas natural i de 1,91 GWh d'electricitat. El potencial de les mesures de generació d'energia amb energies renovables i amb sistemes més eficient, s'estima el següent:

- Generació d'electricitat de 32,26 GWh/any amb tecnologia fotovoltaica (13%), cogeneració (86%) i mini-eòlica (1%). La generació elèctrica derivada d'aquestes noves instal·lacions significa un 4,5% respecte el consum elèctric del sector industrial del 2008.
- Generació d'energia tèrmica de 35,45 GWh/any amb cogeneració (99%) i revalorització energètica de residus (1%). La generació tèrmica d'aquestes noves instal·lacions significa un 1,8% respecte el consum equivalent de gas natural del sector industrial del 2008.

Aquesta reducció del consum d'energia final i de generació d'electricitat amb sistemes renovables o de major eficiència, es tradueix en una reducció de 108,53 GWh d'energia primària, i deixar d'emetre 7.801 tones de gasos d'efecte hivernacle.

L'avaluació individual de les mesures es presenta als següents apartats en format fitxa. S'estructura de tal manera que es segueixi l'ordre del grup de mesures, i dins de cada un d'aquests apartats, es presenta la fitxa individual de la indústria. A la figura següent es resumeix aquesta estructura i s'indica a quina indústria correspon la mesura individual.



**FIGURA 67.**  
**RELACIÓ DE MESURES AGRUPADES, I MESURES INDIVIDUALS**

I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn	A.I	A-Vidriera Rovira
II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	A.II	A-Vidriera Rovira
III	Pre-escalfament de la composició i el casc	-	-
IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	B.I	B-Cargill
V	Programes de conscienciació de treballadors	C.I	C-Nissan
VI	Recuperació de calor	-	-
VII	Anàlisi Pinch	C.II	C-Nissan
VIII	Compressors, ventiladors, bombes eficients	D.III	D-Miquel y Costas
IX.1	Solar fotovoltaica gran	-	-
IX.2	Solar fotovoltaica petita	C.III	C-Nissan
X	Cogeneració	A.VI	A-Vidriera Rovira
XI	Sistema elèctric i transformadors	B.IV	B-Cargill
XII	Mobilitat elèctrica (interna)	D.V	Miquel y Costas
XIII	Externalització dels serveis energètics (ESE)	B.V	B-Cargill
XIV	Revalorització energètica de residus	-	-
XV	Minieòlica	C.V	C-Nissan
		A.IX	A-Vidriera Rovira
		B.VI	B-Cargill
		C.VI	C-Nissan

A continuació es realitzen una sèrie d'indicacions per a comprendre millor les dades que es presenten a les fitxes:

- L'energia d'aquestes fitxes és energia final
- Els factors d'emissió de l'electricitat corresponen al mix català.
- Emissions directes: les corresponents al consum de gas natural
- Emissions indirectes: les corresponents al consum d'electricitat
- Estalvi/venda crèdits – solament de les emissions directes
- Factors d'emissió, preu de l'energia i del crèdit de carboni: indicat a l'apèndix 1 "Unitats, preus, ratis i valors de referència".
- La vida útil de les mesures que es consideren "infinites" (com per exemple, Sistema de Gestió Energètica), s'ha establert en 25 anys.

### 3.2 I - UTILITZACIÓ DE CASC: AUGMENTAR EL % DE CASC EN EL FORN

#### Mesura A.I

##### Descripció de la mesura

Les matèries primeres es fonen i reaccionen per formar el vidre. La introducció de casc en la mescla de matèries primeres fa baixar l'energia

específica de producció de vidre pels següents motius: s'estalvia l'energia de reacció d'aquest casc, l'energia de fusió és menor, i a més, aquest actua com a catalitzador. El casc prové internament i externament. L'intern prové de vidre que es trenca, que no passa el control de qualitat, etc. L'extern prové del reciclatge domèstic.

Tècnicament, és possible augmentar la fracció de casc, pel que la limitació no és tècnica. La limitació prové de que no hi ha suficient vidre reciclat. Tot el vidre reciclat és reabsorbit per la indústria. Pel que aquesta mesura és enfocada a promoure un major reciclatge de vidre

##### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

El consum elegible és el que s'indica a l'informe de l'any 2006 que és el consum als forns de fusió de vidre. Actualment (dades 2006), Vidriera Rovira està utilitzant un 33% de casc (considerant tota la producció de vidre), tenint en compte que per la producció de vidre transparent no n'utilitzen. El potencial d'utilització de casc és del 50% per a vidre transparent, 90% per al verd i 80% per a l'àmbar. Per a aquesta mesura en concret, solament es considera per a verd i àmbar (el transparent es tracta en una altra mesura).

Amb el nivell actual (dades 2006) de producció de vidre (187.000 tones/any), dels quals un 20% de vidre és transparent, un 70% de vidre verd i un



10% de vidre àmbar, aquesta mesura suposaria una aportació extra de casc al procés de 62.981 t/any. Amb un 90% de casc en l'entrada al forn, es pot reduir fins el 30% d'energia. Estimant una proporció lineal, això significaria que cada 3% de casc extra, significa un estalvi extra d'energia de l'1%. Finalment, l'estalvi s'estima en 33.600 MWh/any de gas natural energia final.

Per als costos d'aquesta mesura es tindrà en compte els directes que afectin a la indústria. D'aquesta manera, no s'avalua aquí el cost que tindria l'acció de promocionar i aconseguir que la gent recicli més vidre, si no que es té en compte el preu al que compren el casc. D'aquí surt que el cost és 0, però el casc s'ha de tenir en compte en el camp "O&M"

Els ingressos venen de dos bandes i) l'estalvi energètic ii) estalvi en matèries primeres. L'estalvi de matèries primeres s'estima en 18.300 t/any (preu de matèria primera: 73€/t / preu casc: 50€/t).

### Avaluació de la mesura

FIGURA 68.

MESURA I: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA A

Energia (kWh/any)	Gas natural	326.239.870	Electricitat	44.291.000
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

FIGURA 69

MESURA I: AVALUACIÓ DE LA MESURA A.I

Energia (kWh/any)	Gas natural	270.779.498	Electricitat	0
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	33.591.697	Electricitat	0
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	-
Unitat referència per a fitxes	62.981 tones casc/any			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	6.824	E. indirectes	0
	Total	6.824		
FE (g NOx/kWh)	E. directes	1,68	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NOx/any)	E. directes	56.434	E. indirectes	0
	Total	56.434		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	67	E. indirectes	0
	Total	67		
Cost inversió (€)	0			
Cost d'O&M (€/any)	1.811.405			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	998.883
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	-	Quantitat(€)	-
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	109.569
Benefici net (€/any)	-702.953			
Període de retorn (anys)	0			
TIR	Anys: vida útil:	25	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	No té Cost d'inversió, per tant, TIR tampoc		

### 3.3 II - UTILITZACIÓ DE CASC: ÚS DE CASC TRANSPARENT EN LA PRODUCCIÓ DE VIDRE TRANSPARENT

#### Mesura A.II

##### *Descripció de la mesura*

Les matèries primeres es fonen i reaccionen per formar el vidre. La introducció de casc en la mescla de matèries primeres fa baixar l'energia específica de producció de vidre pels següents motius: s'estalvia l'energia de reacció d'aquest casc, l'energia de fusió és menor, i a més, aquest actua com a catalitzador.

El casc prové internament i externament. L'intern prové de vidre que es trenca, que no passa el control de qualitat, etc. L'extern prové del reciclatge domèstic. Avui dia no s'utilitza casc extern per a la producció de vidre transparent, ja que es necessitaria que aquest fos transparent també, i a Espanya no hi ha contenidors de reciclatge de vidre separat per colors. Es va plantejar l'opció de recomanar la introducció de contenidors de reciclatge de vidre separat per colors, tal i com funciona en altres països europeu. No obstant, avui dia a Barcelona hi ha 5 contenidors diferents (vidre, paper, plàstic, orgànic i rebuig).

S'ha trobat una alternativa, la qual és la separació del vidre a posteriori obtenint per una banda vidre transparent, i per altra banda, tota la resta de vidre. Això es realitzaria amb una tecnologia dissenyada específicament per a aquest propòsit (KRS Recycling Systems GmbH).

Tècnicament, és possible augmentar la fracció de casc, pel que la limitació no és tècnica. La limitació prové de que no hi ha suficient vidre reciclat. Tot el vidre reciclat és reabsorbit per la indústria. Pel que aquesta mesura és enfocada a promoure un major reciclatge de vidre.

##### *Estimacions per a l'avaluació de la mesura*

Actualment (dades 2006), Vidriera Rovira està utilitzant un 33% de casc (considerant tota la producció de vidre), tenint en compte que per la producció de vidre transparent no n'utilitzen. El potencial d'utilització de casc és de 50% per a vidre transparent, 90% per a verd i 80% per a àmbar. Per aquesta mesura en específic, solament es considera el transparent (la resta es tracta en una altra mesura).

Amb el nivell actual (dades 2006) de producció de vidre (187.000 t/any), i suposant que aquesta correspon a un 20% de vidre transparent, un 70% de vidre verd i un 10% de vidre àmbar, aquesta mesura suposaria una aportació de casc transparent al procés de 20.400 t/any.

Amb un 90% de casc en l'entrada a l forn, es pot reduir fins el 30% d'energia. Estimant una proporció lineal, això significaria que cada 3% de casc extra, significa un estalvi extra d'energia de l'1%. Finalment, l'estalvi s'estima en 9.600 MWh/any de gas natural energia final.

Per als costos d'aquesta mesura es tindrà en compte els directes que afectin a la indústria. D'aquesta manera, no s'avalua aquí el cost que tindria l'acció de promocionar i aconseguir que la gent recicli més vidre, si no que es té en compte el preu al que compren el casc. D'aquí surt que el cost és 0, però el casc s'ha de tenir en compte en el camp "Estalvi/ingressos" (preu de matèria primera: 73€/t.). El preu de casc transparent a altres països està entre 60-90 €/tona. Els càlculs es realitzen per un preu de 75 €/t.

Els ingressos venen de dos bandes i) l'estalvi energètic ii) estalvi en matèries primeres. L'estalvi de matèries primeres s'estima en 5.700 t/any.

**FIGURA 70**  
**MESURA II: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA A**

Energia (kWh/any)	Gas natural	326.239.870	Electricitat	44.291.000
----------------------	----------------	-------------	--------------	------------

**FIGURA 71.**  
**MESURA II: AVALUACIÓ DE LA MESURA A.II**

Energia (kWh/any)	Gas natural	270.779.498	Electricitat	0
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	9.614.931	Electricitat	0
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	-
Unitat referència per a fitxes	20.424 tones casc/any			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	1.953	E. indirectes	0
	Total	1.953		
FE (g NOx/kWh)	E. directes	1,68	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NOx/any)	E. directes	16.153	E. indirectes	0
	Total	16.153		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	19	E. indirectes	0
	Total	19		
Cost inversió (€)	0			
Cost d'O&M (€/any)	1.116.336			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	285.910
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	-	Quantitat(€)	-
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	31.362
Benefici net (€/any)	-799.064			
Període de retorn (anys)	-			
TIR	Anys: vida útil:	25	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	No té Cost d'inversió, per tant, TIR tampoc		

### 3.4 IV - SISTEMA DE GESTIÓ DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

#### Mesura B.I

##### Descripció de la mesura

Implantació d'un sistema de Gestió Energètica, certificat o no certificat, que compleixi amb els següents punts:

- Disposar de suficients mesuradors d'energia en línia per a poder discretitzar consums energètics el suficientment detallats.
- Tenir els mesuradors connectats a un sistema PLC, on es pugui consultar en temps reals els consums, i que faci tractament automàtic de les dades i informes tipus.
- objectius concrets de reducció d'energia associat a un pla estratègic de la companyia.
- Definició d'un organigrama de responsables.
- Sistema procedimentat.
- Assignació de recursos (personal, partida pressupostària pròpia, formació específica, etc).
- Supervisió de comandes de compres, per valorar la idoneïtat.

##### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Segons informació d'altra indústria analitzada, estimen que implantar un sistema de gestió energètica costa uns 125.000€. Segons informació extreta d'estudis d'altres indústries de Barcelona, estimen que aquest pot ascendir fins 300.000 €.

Segons els BREF (Best available technology REference document), estima que el cost seria de 252.000 € d'inversió, i 106.000 € anuals d'operació (recursos de personal, inversions, etc.). Es considera que han de començar gairebé de 0, pel que s'agafa els costos més conservadors: 300.000 € + 100.000 € d'operació.

En el cas específic d'aquesta indústria, es va detectar que no tenien massa discretitzats els consums, no els tenien monitoritzats en temps real, i el responsable de la part energètica no donava tanta importància a la part energètica. Per aquest motiu, es considera que el seu potencial d'estalvi podria ser molt elevat.

No obstant, fa uns anys van realitzar un anàlisi Pinch (des de la seu internacional) amb els resultats dels quals encara estan fent inversions



de millora energètica tèrmica. Per aquest motiu es serà una mica més conservatiu. S'estima que aquest pot arribar al 3% d'estalvi de gas natural i 3% d'estalvi d'energia elèctrica.

### Avaluació de la mesura

FIGURA 72

MESURA IV: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA B

Energia (kWh/any)	Gas natural	145.150.336	Electricitat	25.797.000
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

FIGURA 73

MESURA IV: AVALUACIÓ DE LA MESURA B.I

Energia (kWh/any)	Gas natural	145.150.336	Electricitat	25.797.000
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	3.628.758	Electricitat	644.925
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	-
Unitat referència per a fitxes	1 SGE			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	737	E. indirectes	93
	Total	830		
FE (g NO <sub>x</sub> /kWh)	E. directes	0,252	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NO <sub>x</sub> /any)	E. directes	914	E. indirectes	163
	Total	1.078		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	7	E. indirectes	112
	Total	119		
Cost inversió (€)	300.000			
Cost d'O&M (€/any)	100.000			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	182.781
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	-	Quantitat(€)	-
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	11.836
Benefici net (€/any)	94.617			
Període de retorn (anys)	3,2			
TIR	Anys: vida útil:	25	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	31,49%		

## Mesura C.I

### Descripció de la mesura

Implantació d'un sistema de Gestió Energètica, certificat o no certificat, que compleixi amb els següents punts:

- Disposar de suficients mesuradors d'energia en línia per a poder discretitzar consums energètics el suficientment detallats.
- Tenir els mesuradors connectats a un sistema PLC, on es pugui consultar en temps reals els consums, i que faci tractament automàtic de les dades i informes tipus.
- objectius concrets de reducció d'energia associat a un pla estratègic de la companyia
- Definició d'un organigrama de responsables
- Sistema procedimentat.
- Assignació de recursos (personal, partida pressupostària pròpia, formació específica...).

- Supervisió de comandes de compres, per valorar la idoneïtat.

### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Segons informació d'alta indústria analitzada, estimen que implantar un sistema de gestió energètica costa uns 125.000€. Segons informació extreta d'estudis d'altres indústries de Barcelona, estimen que aquest pot ascendir fins 300.000 €. Segons els BREF (Best available technology REference document), estima que el cost seria de 252.000 € d'inversió, i 106.000 € anuals d'operació (recursos de personal, inversions, etc). En aquest cas en concret, es considera que ja ho tenen bastant implantat, pel que s'estima la meitat dels costos més conservadors: 150.000 € + 50.000 € d'operació.

En el cas específic d'aquesta indústria, es va detectar que ho tenien bastant implantat, però encara tenien potencial de millora. Els consums els tenen bastant discretitzats i connectats en temps real a PLC. Tenen plans estratègics de reducció. Tenen també una persona responsable de la part energètica.

En aquest cas en concret, l'actuació seria el de fer-ho procedimentat, seguint la nova ISO, per acabar d'explotar les possibilitats de millora, per ajudar a assignar alguna persona més per a tractar amb aspectes energètics i poder desenvolupar en major profunditat tasques com la supervisió de compres, la formació de

responsables dels diferents departament, identificació de més oportunitats, etc. S'estima que aquest pot arribar a millorar els resultats en 1,5% d'estalvi de gas natural i 1,5% d'estalvi d'energia elèctrica.

### Avaluació de la mesura

FIGURA 74

MESURA IV: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA C

Energia (kWh/any)	Gas natural	49.185.158	Electricitat	63.138.000
-------------------	-------------	------------	--------------	------------

FIGURA 75

MESURA IV: AVALUACIÓ DE LA MESURA C.I

Energia (kWh/any)	Gas natural	49.185.158	Electricitat	63.138.000
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	737.777	Electricitat	947.070
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	-
Unitat referència per a fitxes	1 SGE			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203.2	E. indirectes	143.5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	150	E. indirectes	136
	Total	286		
FE (g NO <sub>x</sub> /kWh)	E. directes	0.252	E. indirectes	0.253
Reducció emissions (kg NO <sub>x</sub> /any)	E. directes	186	E. indirectes	240
	Total	426		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0.002	E. indirectes	0.174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	1	E. indirectes	165
	Total	166		
Cost inversió (€)	150.000			
Cost d'O&M (€/any)	50.000			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0.0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	131.893
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	-	Quantitat(€)	-
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16.06 €/crèdit	Quantitat(€)	2.406
Benefici net (€/any)	84.300			
Període de retorn (anys)	1.8			
TIR	Anys: vida útil:	25	Tassa descompte:	0.005
	TIR:	56.20%		

### 3.5 VI – RECUPERACIÓ DE CALOR

#### Mesura C.II

##### Descripció de la mesura

Recuperació de calor a partir de fums de combustió generats pels dos equips RO de les plantes de pintura 1 y 2. Són 2 focus de calor a 140°C.

##### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

El potencial d'estalvi s'obté de l'aprofitament del calor de fums de combustió de les unitats. RT01 (16.000 m³/h a 140°C) i RT02 (13.000 m³/h a 140°C). S'estima un funcionament de 2.386

h/any. Segons estudi existent, s'estima que la potència tèrmica (gas natural) estalviada pel sistema de recuperació serà de 271 kW per l'unitat RT01 i de 220 kW per l'unitat RT0 2. El pressupost total de la solució proposada incloent equips, elements de connexió i auxiliar, instal·lació elèctrica i mòduls de gestió és de 217.050 €.

##### Avaluació de la mesura

**FIGURA 76**  
MESURA VI: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA C

Energia (kWh/any)	Gas natural	49.185.158	Electricitat	63.138.000
-------------------	-------------	------------	--------------	------------

**FIGURA 77**  
MESURA IV: AVALUACIÓ DE LA MESURA C.II

Energia (kWh/any)	Gas natural	N.D.	Electricitat	0
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	1.171.526	Electricitat	0
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	-
Unitat referència per a fitxes	29.000 m³/h			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	238	E. indirectes	0
	Total	238		
FE (g NO <sub>x</sub> /kWh)	E. directes	0,252	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NO <sub>x</sub> /any)	E. directes	295	E. indirectes	0
	Total	295		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	2	E. indirectes	0
	Total	2		
Cost inversió (€)	217.050			
Cost d'O&M (€/any)	0			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	33.271
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	-	Quantitat(€)	-
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	3.821
Benefici net (€/any)	37.093			
Període de retorn (anys)	5,9			
TIR	Anys: vida útil:	25	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	14,53%		

### 3.6 VII – ANÀLISI PINCH

#### Mesura D.III

##### Descripció de la mesura

Les plantes industrials tenen múltiples necessitats en quant a fred i calor. La utilització d'estratègies d'integració de processos pot generar importants millores en l'eficiència energètica d'aquests processos. L'anàlisi Pinch, també anomenat mètode Pinch de disseny de processos o tecnologia Pinch, és una metodologia para optimitzar la recuperació energètica en processos industrials minimitzant la inversió local.

Aquesta metodologia inclou optimitzar la vinculació termodinàmic entre els fluxos de fred i calor en els processos. La utilització de l'anàlisi Pinch permet majors estalvis d'energia que els poden obtenir a partir de tècniques convencionals com la recuperació de calor dels gasos d'escapament de les calderes, aïllament i gestió dels sistemes de trapes de vapor.

La indústria, en concret, desitjaria aprendre a realitzar aquest tipus d'Anàlisi per poder implantar-lo ells mateixos tant a la planta de Barcelona com a altres plantes de la mateixa companyia.

##### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Al BREF, estima que poden aconseguir-se estalvis d'energia de fins al 35%. Kumana, 2000; Linnhoff March, 2000: estima uns estalvis del 10-20%

No obstant, es pensa que aquestes estimacions són massa elevades pel cas concret de la indústria, la qual és molt activa en aspectes d'eficiència energètica. S'estima un estalvi del 5% del consum de gas natural

Per a l'avaluació econòmica, segons BREF:

- Consultancy fees for the pinch analysis: 32.000.
- In-house staff costs for the pinch analysis: 16.000.
- Implementation of the pinch analysis recommendations: 3.066.000.
- Link to neighbouring installation for export of heat: 203.000.
- Annual utility water system operating costs: 84.000.
- Total costs: 3.401.000
- Payback time de 2,9 anys. Kumana, 2000; Linnhoff March, 2000: estima un període de retorn d'uns 2 anys.

Per aquest estudi, s'agafa un sol valor com a cost d'inversió: 1 milió d'euros. El període de retorn simple resultant està completament en línia a les referències.

##### Avaluació de la mesura

**FIGURA 78**  
MESURA VII: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA D

Energia (kWh/any)	Gas natural	233.506.778	Electricitat	80.445.834
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

**FIGURA 79**  
MESURA VII: AVALUACIÓ DE LA MESURA D.III

Energia (kWh/any)	Gas natural	233.506.778	Electricitat	0
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	11.675.339	Electricitat	0
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	-
Unitat referència per a fitxes	1 estudi			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	2.372	E. indirectes	0
	Total	2.372		
FE (g NO <sub>x</sub> /kWh)	E. directes	0,252	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NO <sub>x</sub> /any)	E. directes	2.942	E. indirectes	0
	Total	2.942		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	23	E. indirectes	0
	Total	23		

Cost inversió (€)	1.000.000			
Cost d'O&M (€/any)	-			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	347.178
Ingrés - prod. energia (€/any)	Preu/prima	-	Quantitat(€)	-
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	38.082
Benefici net (€/any)	385.260			
Període de retorn (anys)	2,6			
TIR	Anys: vida útil:	25	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	38,51%		

### 3.7 IX.1 – SOLAR FOTOVOLTAICA GRAN

#### Mesura C.III

##### Descripció de la mesura

Aquest projecte no només té un caràcter de generació energètica i reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> sinó que addicionalment té una vessant d'imatge corporativa important. A més a més es pot integrar amb punts de recàrrega de vehicle elèctric, tema que està d'actualitat.

Nissan ja ha efectuat una valoració de les cobertes disponibles estimant una potència total instal·lada de 1.900 kWp mitjançant panells cristal·lins dels quals 100 kWp ja estan instal·lats. No es té constància de cap programa de promoció de l'Ajuntament, però seria recomanable agilitzar i simplificar els tràmits administratius dependents de l'Ajuntament en quan a llicències per promocionar aquests projectes.

##### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Es pensa utilitzar l'espai disponible de les cobertes actuals tipus sandwich d'aproximadament 36.000 m<sup>2</sup> de superfície. Això permetrà instal·lar 1.800 kWp addicionals als 100 kWp existents actualment.

Tecnològicament, s'haurà de valorar la configuració òptima en funció de les cobertes i tecnologies disponibles. La valoració actual es basa en una solució amb panell mono/policristal·lins amb inclinació 30° i orientació sud. Segons configuració tipus proposada, aquest tipus d'instal·lació pot produir 1.200 kWh any/kWp instal·lat o hores equivalents (1.200 HSE). La producció elèctrica s'abocarà directament a xarxa en Règim Especial.

S'ha considerat una instal·lació fotovoltaica claus en mà: disseny, aprovisionament, instal·lació i posta en marxa. Es considera un preu de 4,00 EUR/Wp (per instal·lació estàndard sobre coberta). La tarifa per instal·lacions PV en coberta >20kW s'estima a 0,30 Euros/kWh segons últimes actualitzacions de tarifes Règim Especial per fotovoltaica en funció dels "cupos" publicat pel Ministeri i CNE.

##### Avaluació de la mesura

FIGURA 80.

MESURA IX.1: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA C

Energia (kWh/any)	Gas natural	49.185.158	Electricitat	63.138.000
-------------------	-------------	------------	--------------	------------

FIGURA 81.

MESURA IX.1: AVALUACIÓ DE LA MESURA C.III

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	2.280.000
Unitat referència per a fitxes	1.900 kWp			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	327
	Total	327		



FE (g NOx/kWh)	E. directes	0,252	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NOx/any)	E. directes	0	E. indirectes	577
	Total	577		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	397
	Total	397		
Cost inversió (€)	7.600.000			
Cost d'O&M (€/any)	114.000			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	-
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	0,30 €/kWh	Quantitat(€)	684.000
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	-
Benefici net (€/any)	570.000			
Període de retorn (anys)	13,3			
TIR	Anys: vida útil:	20	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	3,82%		

### 3.8 IX.2 – SOLAR FOTOVOLTAICA PETITA

#### Mesura A.VI

##### Descripció de la mesura

Aquest projecte no només té un caràcter de generació energètica i reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> sinó que addicionalment té una vessant d'imatge corporativa important.

Es disposen de 30.000 m<sup>2</sup> i s'estima que el grau d'aprofitament de les cobertes pot significar la instal·lació de 1.170 kWp. No es té constància de cap programa de promoció de l'Ajuntament, però seria recomanable agilitzar i simplificar els tràmits administratius dependents de l'Ajuntament en quant a llicències per promocionar aquests projectes. En particular per el tractament de cobertes de fibrociment.

##### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Es pensa utilitzar l'espai disponible de les cobertes actuals (20.000 m<sup>2</sup> i 10.000 m<sup>2</sup> de diverses cobertes configuració dents de serra). Tecnològicament, s'haurà de valorar la configuració òptima en funció de les cobertes i tecnologies disponibles. Aquesta valoració es basa en una solució amb panell mono/policristal·lins amb inclinació 15° i

orientació Sud i aprofitament de cobertes al 30% (conservador), per un total de 1.170 kWp.

El projecte es pot desenvolupar en 1 any. Els tràmits administratius són un element clau en el desenvolupament del projectes (permisos, tràmits, avals, finançament, etc.) i en particular la gestió de l'amiant amb cobertes de fibrociment. Segons configuració tipus proposada aquest tipus d'instal·lació pot produir 1.200 kWh any/kWp instal·lat o hores equivalents (1.200 HSE). La producció elèctrica s'abocarà directament a xarxa en Règim Especial.

S'ha considerat una Instal·lació fotovoltaica claus en mà: disseny, aprovisionament, instal·lació i posta en marxa. Es considera un preu de 4,00 EUR/Wp (per instal·lació estàndard sobre coberta). La tarifa per instal·lacions PV en coberta >20kW s'estima a 0,30 Euros/kWh segons últimes actualitzacions de tarifes Règim Especial per fotovoltaica en funció dels "cupos" publicat pel Ministeri i CNE.

##### Avaluació de la mesura

###### FIGURA 82.

###### MESURA IX.2: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA A

Energia (kWh/any)	Gas natural	326.239.870	Electricitat	44.291.000
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

**FIGURA 83.**  
**MESURA IX.2: AVALUACIÓ DE LA MESURA A.VI**

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	1.404.000
Unitat referència per a fitxes	1.170 kWp			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	202
	Total	202		
FE (g NOx/kWh)	E. directes	0,252	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NOx/any)	E. directes	0	E. indirectes	355
	Total	355		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	244
	Total	244		
Cost inversió (€)	421.200			
Cost d'O&M (€/any)	70.200			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	-
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	0,30 €/kWh	Quantitat(€)	421.200
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	-
Benefici net (€/any)	351.000			
Període de retorn (anys)	13,3			
TIR	Anys: vida útil:	20	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	3,82%		

## Mesura B.IV

### Descripció de la mesura

Aquest projecte no només té un caràcter de generació energètica i reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> sinó que addicionalment té una vessant d'imatge corporativa important. No es disposa de grans superfícies útils i per aquest motiu la potència instal·lada és poc significativa tot i que es podria considerar ampliar la mesura a d'altres superfícies industrials existents.

No es té constància de cap programa de promoció de l'Ajuntament, però seria recomanable agilitzar i simplificar els tràmits administratius dependents de l'Ajuntament en quan a llicències per promocionar aquests projectes. En particular per el tractament de cobertes de fibrociment.

### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Es pensa utilitzar l'espai disponible de les cobertes actuals i/o pèrgoles). Tecnològicament s'haurà de valorar la configuració òptima en funció de les cobertes i tecnologies disponibles. Aquest valoració es basa en una solució amb

panell mono/policristal·lins amb inclinació 30° i orientació Sud i aprofitament de cobertes de 300 m<sup>2</sup> útils per un total de 58,5 kWp instal·lats. El projecte es pot desenvolupar en 1 any. Els tràmits administratius són un element clau en el desenvolupament del projectes (permisos, tràmits, avals, finançament, etc.). Segons configuració tipus proposada aquest tipus d'instal·lació pot produir 1.200 kWh any/kWp instal·lat o hores equivalents (1.200 HSE). La producció elèctrica s'abocarà directament a xarxa en règim especial.

S'ha considerat una Instal·lació fotovoltaica claus en mà: disseny, aprovisionament, instal·lació i posta en marxa. Es considera un preu de 4,00 EUR/Wp (per instal·lació estàndard sobre coberta). La tarifa per instal·lacions PV en coberta >20kW s'estima a 0,30 Euros/kWh segons últimes actualitzacions de tarifes Règim Especial per fotovoltaica en funció dels "cupos" publicat pel Ministeri i CNE.

## Avaluació de la mesura

FIGURA 84.

MESURA IX.2: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA B

Energia (kWh/any)	Gas natural	145.150.336	Electricitat	25.797.000
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

FIGURA 85.

MESURA IX.2: AVALUACIÓ DE LA MESURA B.IV

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	70.200
Unitat referència per a fitxes	58,5 kWp			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	10
	Total	10		
FE (g NOx/kWh)	E. directes	0,252	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NOx/any)	E. directes	0	E. indirectes	18
	Total	18		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	12
	Total	12		
Cost inversió (€)	234.000			
Cost d'O&M (€/any)	3.510			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	-
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	0,30 €/kWh	Quantitat(€)	21.060
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	-
Benefici net (€/any)	17.550			
Període de retorn (anys)	13,3			
TIR	Anys: vida útil:	20	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	3,82%		

## Mesura D.V

### Descripció de la mesura

Aquest projecte no només té un caràcter de generació energètica i reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> sinó que addicionalment té una vessant d'imatge corporativa important. No es disposa de grans superfícies útils i per aquest motiu la potència instal·lada és poc significativa tot i que es podria considerar ampliar la mesura a d'altres superfícies industrials existents.

No es té constància de cap programa de promoció de l'Ajuntament, però seria recomanable agilitzar i simplificar els tràmits administratius dependents de l'Ajuntament en quan a llicències per promocionar aquests projectes. En particular per el tractament de cobertes de fibrociment.

### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Es pensa utilitzar l'espai disponible de les cobertes actuals (2.000 m<sup>2</sup> edifici nou i 10.000 m<sup>2</sup> de diverses cobertes edificis existents), això permetrà instal·lar 480 kWp (grau aprofitament cobertes 50%).

Tecnològicament, s'haurà de valorar la configuració òptima en funció de les cobertes i tecnologies disponibles. Aquesta valoració es basa en una solució amb panell mono/policristal·lins amb inclinació 30° i orientació Sud i aprofitament de cobertes al 50% (hipòtesis conservadora).

El projecte es pot desenvolupar en 1 any. Els tràmits administratius són un element clau en el desenvolupament del projecte (permisos, tràmits, avals, finançament, etc.). Aquest tipus d'instal·lació pot produir segon unes hores

equivalents de 1.200 HSE (o 1.200 kWh any/kWp instal·lat). Aquesta hipòtesi es considera conservadora.

S'ha considerat una instal·lació fotovoltaica claus en mà: disseny, aprovisionament, instal·lació i posta en marxa. Es considera un preu de 4,00 EUR/Wp (per instal·lació estàndard sobre coberta). La tarifa per instal·lacions PV en coberta >20kW s'estima a 0,30 Euros/kWh segons últimes actualitzacions de tarifes Règim

Especial per fotovoltaica en funció dels "cupos" publicat pel Ministeri i CNE

### Avaluació de la mesura

FIGURA 86.

MESURA IX.2: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA D

Energia (kWh/any)	Gas natural	233.506.778	Electricitat	80.445.834
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

FIGURA 87.

MESURA IX.2: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA D

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	561.600
Unitat referència per a fitxes	468 kWp			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	81
	Total	81		
FE (g NO <sub>x</sub> /kWh)	E. directes	0,252	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NO <sub>x</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	142
	Total	142		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	98
	Total	98		
Cost inversió (€)	1.872.000			
Cost d'O&M (€/any)	28.080			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	-
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	0,30 €/kWh	Quantitat(€)	168.480
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	-
Benefici net (€/any)	140.400			
Període de retorn (anys)	13,3			
TIR	Anys: vida útil:	20	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	3,82%		

## 3.9 X -COGENERACIÓ

### Mesura B.V

#### Descripció de la mesura

S'instal·larà una planta de cogeneració per donar calor útil principalment als diferents processos de la indústria. Es proposa una turbina de 3,7 MW de potència segons estudi bàsic existent. Aquest tipus de projecte és viable tècnica i econòmicament i es planteja com una inversió pròpia de l'empresa. De fet ja s'havia estudiat prèviament tot i que va ser aplaçat.

Eventualment, es podrien avaluar altres modalitats per desenvolupar el projecte com ara model Empresa Serveis Energètics (ESE). Seria valorable una simplificació i agilització de tràmits administratius (llicències obra/activitats, ambiental, etc.).

#### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

El potencial i dimensionament de la planta de cogeneració proposada es basa en estimacions fetes en un estudi a finals del 90. Possiblement es podria actualitzar i redimensionar en funció de les demandes energètiques actuals tot i que

es considera l'escenari similar. Eventualment, i degut a la promoció de potències de cogeneració menors, es podria considerar optimitzar la potència de cogeneració en funció d'un anàlisi tècnic-econòmic segons condicions actuals.

La potència total instal·lada és de 3,7 MWe, per una potència tèrmica aprofitable de 4,5 MWt i un consum de gas natural de 11 MW. S'estima que la planta funcionarà 7.300 hores/any produint 25.930 MWh/any d'electricitat i 32.850 MWh/any de calor útil pel procés tot consumint 80.300 kWh de gas natural.

La valoració econòmica del projecte s'ha realitzat en funció de l'estudi existent. El cost de la inversió per la configuració plantejada s'estima

en funció dels costos definits en aquest estudi i una actualització basada en estudis sectorial obtenint un cost aproximat de 440 kEuros/MWe instal·lat. Els costos de manteniment i operació s'han valorat en 8 Euros/hMWe i 2 Euros/hMWe respectivament. Els càlculs per producció d'energia elèctrica s'han abast en el RD 661/07 i posteriors actualitzacions ITC 3519/2009.

### Avaluació de la mesura

FIGURA 88.

MESURA X: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA B

Energia (kWh/any)	Gas natural	145.150.336	Electricitat	25.797.000
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

FIGURA 89.

MESURA X: AVALUACIÓ DE LA MESURA B.V

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	36.500.000	Electricitat	-
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	80.300.000	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	32.850.000	Electricitat	25.929.600
Unitat referència per a fitxes	3.700 kW			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	-8.898	E. indirectes	3.722
	Total	-5.176		
FE (g NO <sub>x</sub> /kWh)	E. directes	Consumit: 0,644	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NO <sub>x</sub> /any)	E. directes	-42.515	E. indirectes	6.560
	Total	-35.955		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	Consumit: 0,0032	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	-184	E. indirectes	4.512
	Total	4.328		
Cost inversió (€)	1.623.701			
Cost d'O&M (€/any)	270.100			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	-1.302.437
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	0,084 €/kWh	Quantitat(€)	2.177.073
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	-142.866
Benefici net (€/any)	461.670			
Període de retorn (anys)	3,5			
TIR	Anys: vida útil:	10	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	24,47%		



### 3.10 XIII – EXTERNALITZACIÓ DELS SERVEIS ENERGÈTICS

#### Mesura C.V

##### Descripció de la mesura

Les principals mesures seran implementació d'una central de cogeneració i millores energètiques en enllumenat, instal·lacions tèrmiques, aprofitament de calor. També s'inclouran l'assessorament tècnic a l'hora d'implementar projectes nous o de reformes, tasques de formació, informació i comunicació en els projectes de millora energètica i suport en recerca i sol·licitud de subvencions i/o ajuts.

No consta cap informació disponible en quant a ajuts de l'Ajuntament però seria recomanable suport de l'administració en temes de garanties per implementació models ESE.

##### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

El potencial de cogeneració és possiblement major però es proposa instal·lar 500 kWe (segons pre-estudi de Nissan ja existent). Les millores a incorporar per la ESE s'estimen a un 0,5% del consum elèctric anual de la planta segons dades facilitades per Nissan en quant a objectius realitzables de reducció de consums de la seva factoria i a nivell de grup.

Contracte per resultats de reducció d'energia primària consumida i subministrament energia tèrmica d'aprofitament del cogenerador. La valoració econòmica del projecte s'ha realitzat en funció de l'estudi existent de cogeneració (actual) aplicant el model ESE i objectius/experiència en reducció de consums i costos energètics de Nissan.

El cost anual aproximat serà la suma del terme per venda d'energia tèrmica (a preu d'energia primària gas) i un terme fixe de gestió energètica de 5.700 euros/any. Al final de vida del contracte ESE la instal·lació de cogeneració i millores aportades al sistema passaran a mans de Nissan.

En el balanç econòmic, l'estalvi de crèdits de CO<sub>2</sub> vindrà del gas natural no cremat per Nissan, ja que la calor equivalent serà subministrada per la ESCO. Els crèdits corresponents al gas natural emprat per a la cogeneració, seran assumits per la ESCO. En cost d'operació&manteniment, es posarà la quantitat de diners que s'estima s'haurà de pagar a la ESCO.

##### Avaluació de la mesura

FIGURA 90.  
MESURA XIII: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA C

Energia (kWh/any)	Gas natural	49.185.158	Electricitat	63.138.000
-------------------	-------------	------------	--------------	------------

FIGURA 91.  
MESURA XIII: AVALUACIÓ DE LA MESURA C.V

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	2.484.444	Electricitat	315.690
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	5.248.000	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. Tèrmica	2.236.000	Electricitat	1.920.000
Unitat referència per a fitxes	500 kWe			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. Directes	203,2	E. Indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. Directes	-561	E. Indirectes	321
	Total	-241		
FE (g NOx/kWh)	E. Directes	Consumit: 0,644	E. Indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NOx/any)	E. Directes	-2.754	E. Indirectes	566
	Total	-2.188		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. Directes	Consumit: 0,0032	E. Indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. Directes	-12	E. Indirectes	389
	Total	377		



Cost inversió (€)	0			
Cost d'O&M (€/any)	72.190			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	110.529
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	-	Quantitat(€)	0
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	8.104
Benefici net (€/any)	46.443			
Període de retorn (anys)	0 (No hi ha inversió)			
TIR	Anys: vida útil:	8	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	No hi ha inversió, per tant tampoc hi ha TIR		

### 3.11 XIV – REVALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE RESIDUS

#### Mesura D.VI

##### Descripció de la mesura

Estan estudiant l'assecatge de llots per a que es puguin utilitzar com a biomassa. Aquest tindria els següents beneficis:

- Reducció de residus i estalvi de la seva gestió.
- Producció d'una font d'energia no fòssil.

Han estudiat les dos següents opcions:

1. Biomassa per a autoconsum.
2. Biomassa per a vendre (per exemple a una fàbrica de ciment).

La primera opció no els hi surt rentable ja que haurien de canviar les calderes per a poder utilitzar-la. La segona opció els hi surt amb un període de retorn d'uns 5-6 anys, de totes maneres els ajudaria tenir alguna mena de suport per a poder valorar millor aquest tipus de projectes

Aquest tipus de projecte, el realitzarien no només per a la planta de Barcelona, si no per a totes les plantes que tenen. No obstant, s'instal·laria a Barcelona. Per a realitzar les estimacions d'aquesta mesura, s'ha considerat que és per autoconsum, que en el cost d'inversió s'ha d'incloure una caldera de biomassa, i que la calor necessària per assecar els llots la produeixen en la mateixa caldera de biomassa. Tot això, solament contant la part corresponent a Barcelona.

##### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

4.000 tones/any de llots de tot el grup --> 170 corresponents a Barcelona. Energia necessària per a assecar els llots: 255 MWh/any. Energia produïda per la caldera de biomassa (PCI: 4,53 MWh/tona cel·lulosa i 80% eff d'una caldera de biomassa industrial): 616 MWh/any. Energia neta: 361 MWh/any energia tèrmica = 402 MWh/any gas natural (eff caldera: 90%). A part, no està comptabilitzat però hi ha un altre estalvi energètic i és el de la "no gestió" dels llots com a residus.

Cost inversió sistema d'assecatge: 500.000 € per a tot el grup (aquesta dada ha estat proporcionada per la pròpia indústria) --> 21.250 € la part corresponent a Barcelona.

Cost inversió de la caldera de biomassa:

- 5.000 h/any funcionament --> caldera de 123 kW
- 100 €/kW (IDAE) --> 12.300 €
- Cost d'inversió total: 33.579€

Cost O&M sistema d'assecatge: assumim que es compensa amb l'estalvi de no tenir que pagar per la gestió dels llots (possiblement hi hagi estalvi econòmic).

Cost O&M caldera de biomassa:

- 114 €/tep (IDAE) = 9,81 €/MWh
- Cost: 6.047 €

##### Avaluació de la mesura

##### FIGURA 92.

##### MESURA XIV: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA D

Energia (kWh/any)	Gas natural	233.506.778	Electricitat	80.445.834
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

**FIGURA 93.**  
**MESURA XIV: AVALUACIÓ DE LA MESURA D.VI**

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	401.603	Electricitat	0
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	361.443	Electricitat	-
Unitat referència per a fitxes	170 tones llot/any			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203.2	E. indirectes	143.5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	82	E. indirectes	0
	Total	82		
FE (g NOx/kWh)	E. directes	Consumit: 0,268	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NOx/any)	E. directes	101	E. indirectes	0
	Total	101		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	Consumit: 2,502	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	-1	E. indirectes	0
	Total	-1		
Cost inversió (€)	33.579			
Cost d'O&M (€/any)	6.047			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	11.942
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	-	Quantitat(€)	-
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16.06 €/crèdit	Quantitat(€)	1.310
Benefici net (€/any)	7.205			
Període de retorn (anys)	4,7			
TIR	Anys: vida útil:	25	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	20.87%		

## 3.12 XV – MINIEÒLICA

### Mesura A.IX

#### Descripció de la mesura

Aquest projecte no només té un caràcter de generació energètica i reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> sinó que addicionalment té una vessant d'imatge corporativa important. S'ha realitzat un estudi bàsic de recurs eòlic en funció de la zona. Actualment no existeix una tarifa del Règim Especial específica per minieòlica, així que s'ha considerat que l'energia elèctrica produïda s'utilitzarà per autoconsums. En el cas en que existís una tarifa del Règim Especial específica per minieòlica els estalvis econòmics podrien augmentar significativament.

S'instal·larà una torre amb aerogenerador de 40 kW per producció d'energia elèctrica eòlica per autoconsums. És necessari posar a disposició una superfície lliure. Els permisos i normativa actual poden presentar una barrera important per aquest tipus de projecte. No es té constància de cap programa de promoció de l'Ajuntament, però seria recomanable agilitzar i simplificar els tràmits administratius dependents de

l'Ajuntament en quan a llicències per promocionar aquests projectes

#### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Donat l'emplaçament no es preveu més que una torre mini-eòlica de 40 kW. Eventualment es podria considerar instal·lació de diversos molins de potències menors (2-25 kW) però obtenir les mateixes potències instal·lades. El recurs eòlic s'ha basat en estimacions de velocitat mitjana de l'emplaçament segons mapa de recurs eòlic CENER.

La producció estimada segons mapa recurs eòlic a la zona Franca es basa en velocitats mitges de 3,37 m/s a 10 m. d'alçada. Combinant aquest potencial eòlic amb corbes característiques d'un aerogenerador de 40 kW s'obté una estimació de les hores equivalents de 775 hores anuals de funcionament de l'aerogenerador, i conseqüentment una producció de 31.000 kWh/any.

El cost d'inversió aproximat és de 115.000 euros claus en mà: disseny, aprovisionament, instal·lació i posta en marxa.

El cost d'operació i manteniment s'estima en 4.500 Euros/any. Els ingressos es calculen a preu de tarifa elèctrica actual per autoconsums.

### Avaluació de la mesura

FIGURA 94.

MESURA XV: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA A

Energia (kWh/any)	Gas natural	326.239.870	Electricitat	44.291.000
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

FIGURA 95.

MESURA XV: AVALUACIÓ DE LA MESURA A.IX

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	31.000
Unitat referència per a fitxes	40 kW			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203,2	E. indirectes	143,5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	4
	Total	4		
FE (g NO <sub>x</sub> /kWh)	E. directes	0,252	E. indirectes	0,253
Reducció emissions (kg NO <sub>x</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	8
	Total	8		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0,002	E. indirectes	0,174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	5
	Total	5		
Cost inversió (€)	107.000			
Cost d'O&M (€/any)	4.500			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	-
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	0,1161 €/kWh	Quantitat(€)	3.599
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16,06 €/crèdit	Quantitat(€)	-
Benefici net (€/any)	-901			
Període de retorn (anys)	No es recupera la inversió			
TIR	Anys: vida útil:	20	Tassa descompte:	0,005
	TIR:	-		

## Mesura B.VI

### Descripció de la mesura

Aquest projecte no només té un caràcter de generació energètica i reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> sinó que addicionalment té una vessant d'imatge corporativa important.

S'ha realitzat un estudi bàsic de recurs eòlic en funció de la zona. Actualment no existeix una tarifa del Règim Especial específica per minieòlica, així que s'ha considerat que l'energia elèctrica produïda s'utilitzarà per autoconsums. En el cas en que existís una tarifa del Règim Especial específica per mini-eòlica els estalvis econòmics podrien augmentar significativament. S'hi instal·larà una torre amb aerogenerador de 40 kW per producció d'energia elèctrica eòlica per autoconsums.

És necessari posar a disposició una superfície lliure. Els permisos i normativa actual poden presentar una barrera important per aquest tipus de projecte. No es té constància de cap programa de promoció de l'Ajuntament, però seria recomanable agilitzar i simplificar els tràmits administratius dependents de l'Ajuntament en quan a llicències per promocionar aquests projectes.

### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Donat l'emplaçament no es preveu més que una torre mini-eòlica de 40 kW. Eventualment es podria considerar instal·lació de diversos molins de potències menors (2-25 kW) però obtenir les mateixes potències instal·lades. El recurs eòlic s'ha basat en estimacions de velocitat mitjana de l'emplaçament segons mapa de recurs eòlic

CENER. La producció estimada segons mapa recurs eòlic a la zona Franca es basa en velocitats mitges de 3,37 m/s a 10 m. d'alçada. Combinant aquest potencial eòlic amb corbes característiques d'un aerogenerador de 40 kW s'obté una estimació de les hores equivalents de 775 hores anuals de funcionament de l'aerogenerador, i conseqüentment una producció de 31.000 kWh/any

El cost d'inversió aproximat és de 115.000 Euros claus en mà: disseny, aprovisionament, instal·lació i posta en marxa. El cost d'operació i

manteniment s'estima en 4.500 Euros/any. Els ingressos es calculen a preu de tarifa elèctrica actual per autoconsums.

### Avaluació de la mesura

FIGURA 96.

MESURA XV: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA B

Energia (kWh/any)	Gas natural	145.150.336	Electricitat	25.797.000
-------------------	-------------	-------------	--------------	------------

FIGURA 97.

MESURA XV: AVALUACIÓ DE LA MESURA B.VI

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	31.000
Unitat referència per a fitxes	40 kW			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203.2	E. indirectes	143.5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	4
	Total	4		
FE (g NOx/kWh)	E. directes	0.252	E. indirectes	0.253
Reducció emissions (kg NOx/any)	E. directes	0	E. indirectes	8
	Total	8		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0.002	E. indirectes	0.174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	5
	Total	5		
Cost inversió (€)	107.000			
Cost d'O&M (€/any)	4.500			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0,0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	-
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	0,1161 €/kWh	Quantitat(€)	3.599
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16.06 €/crèdit	Quantitat(€)	-
Benefici net (€/any)	-901			
Període de retorn (anys)	No es recupera la inversió			
TIR	Anys: vida útil:	20	Tassa descompte:	0.005
	TIR:	-		

## Mesura C.VI

### Descripció de la mesura

Aquest projecte no només té un caràcter de generació energètica i reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> sinó que addicionalment té una vessant d'imatge corporativa important. S'ha realitzat un estudi bàsic de recurs eòlic en funció de la zona.

Actualment no existeix una tarifa del règim especial específica per minieòlica, així que s'ha considerat que l'energia elèctrica produïda s'utilitzarà per autoconsums. En el cas en que existís una tarifa del Règim Especial específica

per minieòlica els estalvis econòmics podrien augmentar significativament. S'hi instal·larà una torre amb aerogenerador de 40 kW per producció d'energia elèctrica eòlica per autoconsums.

És necessari posar a disposició una superfície lliure. Els permisos i normativa actual poden presentar una barrera important per aquest tipus de projecte. No es té constància de cap programa de promoció de l'Ajuntament, però seria recomanable agilitzar i simplificar els tràmits administratius dependents de

l'Ajuntament en quan a llicències per promocionar aquests projectes.

### Estimacions per a l'avaluació de la mesura

Donat l'emplaçament no es preveu més que una torre mini-eòlica de 40 kW. Eventualment es podria considerar instal·lació de diversos molins de potències menors (2-25 kW) però obtenir les mateixes potències instal·lades. El recurs eòlic s'ha basat en estimacions de velocitat mitjana de l'emplaçament segons mapa de recurs eòlic CENER

La producció estimada segons mapa recurs eòlic a la zona Franca es basa en velocitats mitges de 3,37 m/s a 10 m. d'alçada. Combinant aquest potencial eòlic amb corbes característiques d'un aerogenerador de 40 kW s'obté una estimació de les hores equivalents de 775 hores anuals de

funcionament de l'aerogenerador, i conseqüentment una producció de 31.000 kWh/any.

El cost d'inversió aproximat és de 115.000 Euros claus en mà: disseny, aprovisionament, instal·lació i posta en marxa. El cost d'operació i manteniment s'estima en 4.500 Euros/any. Els ingressos es calculen a preu de tarifa elèctrica actual per autoconsums

### Avaluació de la mesura

FIGURA 98.

MESURA XV: CONSUMS DE LA INDÚSTRIA C

Energia (kWh/any)	Gas natural	49.185.158	Electricitat	63.138.000
-------------------	-------------	------------	--------------	------------

FIGURA 99.

MESURA XV: AVALUACIÓ DE LA MESURA C.VI

Energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Estalvi energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Consum energia (kWh/any)	Gas natural	-	Electricitat	-
Producció energia (kWh/any)	E. tèrmica	-	Electricitat	31.000
Unitat referència per a fitxes	40 kW			
FE (g CO <sub>2eq</sub> /kWh)	E. directes	203.2	E. indirectes	143.5
Reducció (t CO <sub>2eq</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	4
	Total	4		
FE (g NO <sub>x</sub> /kWh)	E. directes	0.252	E. indirectes	0.253
Reducció emissions (kg NO <sub>x</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	8
	Total	8		
FE (g PM <sub>10</sub> /kWh)	E. directes	0.002	E. indirectes	0.174
Reducció emissions (kg PM <sub>10</sub> /any)	E. directes	0	E. indirectes	5
	Total	5		
Cost inversió (€)	107.000			
Cost d'O&M (€/any)	4.500			
Estalvi - reducció energia (€/any)	Preu energia	0.0297 €/kWh gn.	Quantitat(€)	-
Ingrés – prod. energia (€/any)	Preu/prima	0.1161 €/kWh	Quantitat(€)	3.599
venda crèdits CO <sub>2</sub> (€/any)	Preu crèdit	16.06 €/crèdit	Quantitat(€)	-
Benefici net (€/any)	-901			
Període de retorn (anys)	No es recupera la inversió			
TIR	Anys: vida útil:	20	Tassa descompte:	0.005
	TIR:	-		

## 4. OBSERVACIONES DE LAS CONVERSES MANTINGUDES AMB LES INDÚSTRIES

Per la realització d'aquest estudi, es va mantenir contacte directe, tant per telèfon com en persona, amb les indústries d'estudi:

- Vidriera Rovira
- Cargill
- Nissan
- Miquel y Costas

Gràcies a aquest contacte directe, es van establir conversacions que ajuden a entendre millor el seu funcionament intern, així com les seves necessitats. Aquests contactes han permès també identificar aquells aspectes importants per a les empreses a l'hora dissenyar accions i programes destinats a ajudar la indústria, així com a avaluar l'impacte real d'accions ja en marxa.

En aquest sentit, exposem a continuació algunes de les conclusions obtingudes en les entrevistes personals amb les indústries:

- De manera general, les indústries són molt diferents entre elles: sector, processos, producció, com els hi afecta la crisi etc. Alguna d'elles té un procés molt especialitzat, el que comporta també reticència a l'hora de proporcionar dades numèriques.
- El perfil comú és que són empreses internacionals amb seu a un altre país, pel que les decisions, els plans estratègics, les directrius, els projectes pilot, el coneixement tècnic, etc no té lloc a la planta de Barcelona, si no a la seu central. Miquel y Costas seria l'excepció, passant tot això mateix a la seu, però aquesta és a Barcelona.
- El grau de conscienciació i el nivell de gestió energètica és bastant desigual entre les indústries d'estudi, tenint els següents perfils:
  - indústria amb un sistema de gestió molt desenvolupat, mesuradors energètics en línia connectats a sistema SCADA, consums molt discretitzats, visió en temps real, informes automatitzats i un departament específic per aspectes tecnològics i energètics
  - indústria sense un sistema de gestió desenvolupat del tot, però amb consums molt discretitzats, mesuradors connectats a sistema SCADA, i actius en accions de millora energètica, a més de tenir programes de "conscienciació" per a tots els perfils d'usuaris de les instal·lacions (operaris, enginyers, treballadors d'oficina...), encara que sense explotar tot el potencial per manca de recursos.
- indústria amb política corporativa a nivell de plans estratègics energètics i programes específics, però sense "transferència" d'aquesta consciència a nivell dels "executors" a la instal·lació.
- Sí que sembla haver-hi una relació directa entre grau de gestió de l'energia i conscienciació amb el nivell de discretització de l'energia. El motiu està en que disposen d'informació real i no estimacions, el que permet detectar ràpidament desviacions; prendre decisions d'informació amb molta més seguretat i menys risc; realitzar comparatives amb altres plantes similars per detectar on es pot millorar, etc.
- Les actuacions i el control energètic està enfocat a procés, i a grans consumidors, pel que s'estima que hi ha potencial per "ajudar" a millorar els petits consumidors, que a més, solen ser tecnologies transversals.
- Per a decidir implementar una actuació d'eficiència energètica, el Període de Retorn de la Inversió (PRI) ha de ser inferior a 3 anys. Però a més a més, en l'avaluació econòmica de les propostes de millores energètiques, les subvencions de l'ICAEN es prenen com a "informació", però no s'incorporen a la fórmula del PRI. El motiu és que l'atorgament d'aquestes subvencions no el tenen assegurat.
- El context actual de crisi ha afectat de manera diferent a les indústries, per ser de sectors completament diferents. Algunes d'elles actualment estan en mode "inversió 0".
- De forma general, les indústries estan molt obertes a col·laborar, però les gestions administratives i la multiplicitat d'interlocutors dificulta la col·laboració, tant d'ells cap a l'administració (tramitacions) com de l'administració a ells (diferents organismes demanant mateix tipus de dades, amb formats diferents, unitats diferents, etc). Això els comporta una inversió de temps ("no productiu"), el qual pensen que es podria reduir si d'alguna manera hi hagués més coordinació entre els diferents organismes, havent-hi un sol interlocutor.



- Existeix el sentiment de que cada cop tenen més pressions mediambientals, però gairebé sempre des de la “penalització” i no des de l’“incentiu/premi”. Es demana que l’administració els “cuidi” una mica més.

#### Recomanacions:

- Les subvencions ajuden, però sembla que les actuacions que realitzen les farien igual, amb o sense subvencions, pel que se’ls hi hauria d’incentivar d’una altra manera. Una idea seria promoure des de l’administració la creació de programa de promoció de l’eficiència energètica a la indústria, amb un sistema de “premi”, amb mesures energètiques reals i objectius concrets de reducció. No obstant, es recomana realitzar una mena de consulta a les indústries de “com ho farien ells”, per dos motius, per dissenyar alguna cosa que “compleixi” amb necessitats, i també per aconseguir compromís i motivació.
- Reforçar i consolidar programes ja existents d’assessorament a la indústria (per exemple el programa PAGE de l’ICAEN) per tal d’optimitzar la comunicació amb la indústria, i de capturar les necessitats de cada una d’elles, adaptant els programes i actuacions de l’administració a la realitat de les indústries.
- Enfocar esforços (promoció, incentivació, informació, subvenció...) en la instal·lació de mesuradors d’energia i de connectar-ho al panell de control que normalment tenen les indústries, i fer registres regularment. El que es mesura es pot reduir. D’aquesta manera es faria evident per les indústries l’avaluació de mesures de millora de l’eficiència energètica.
- S’ha detectat un “vuit” de conscienciació energètica i coneixement tecnològic entre direcció (a la seu, a altres països) i la figura responsable dels aspectes energètics i/o de procés. Es recomana consolidar la figura del gestor energètic des de l’administració, proporcionant eines de gestió i de procediments “normalitzades” als responsables de la part energètica de la indústria, així com intentar “convèncer” a nivell més directiu de la importància d’aquesta figura, i de la seva necessitat de disposar de recursos i de capacitat de decisió.
- Promoure la coordinació entre els diferents agents i agilitzar el paper de l’administració en contacte amb les indústries, per tal de tenir un interlocutor únic. Això evitaria qualsevol risc de “cansar” a la indústria, i mantenir la seva disponibilitat per a col·laborar.

## 5. ANNEXOS

### 5.1 UNITATS, PREUS, RATIS I VALORS DE REFERÈNCIA

- Relació PCI/PCS del gas natural: 0,902
- Relació Energia Primària (EP)/Energia Final (EF) (Font: Barcelona Regional):
  - ▣ Gas natural: 1,19
  - ▣ Electricitat industrial – mix català: 2,68
  - ▣ Electricitat industrial – mix espanyol: 2,3
- Factor d'emissió de GEH (Font: Barcelona Regional):
  - ▣ Gas natural: 0,2032 tCO<sub>2eq</sub> / MWh energia final.
  - ▣ Electricitat 2006 – mix català: 0,1474 tCO<sub>2eq</sub>/MWh energia final.
  - ▣ Electricitat 2008 – mix català: 0,1435 tCO<sub>2eq</sub>/MWh energia final.
  - ▣ Electricitat 2006 – mix espanyol: 0,3909 tCO<sub>2eq</sub>/MWh energia final.
  - ▣ Electricitat 2008 – mix espanyol: 0,3686 tCO<sub>2eq</sub>/MWh energia final.

**FIGURA 100.**  
FACTORS D'EMISSION DE NO<sub>x</sub> I PM<sub>10</sub>

Gas Natural [CALDERES I CREMADORS FINS 50 MW <sub>TH</sub> ]	0,252	0,002
COGENERACIÓ [GAS NATURAL FINS 50 MW <sub>TH</sub> ]	0,644	0,0032
Biomassa	0,268	2,502
Forn vidre	1,68	

electricitat [MIX CATALÀ]	0,253	0,174
electricitat [MIX ESPANYOL]	1,067	2,901

Font: Barcelona Regional

- Preu de l'energia (Font: EUROSTAT, promig any 2009):
  - ▣ Gas natural: 29,74 €/MWh energia final.
  - ▣ Electricitat industrial: 116,10 €/MWh energia final.

**FIGURA 101.**  
PREU DEL CRÈDIT DE CO<sub>2</sub>

2008	22,02
2009	13,06
2010 (fins 23 Abril)	13,09
Promig	16,06

Font: SEDENCO2

## 5.2 ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH PER ALS TRES ESCENARIS. PER INDÚSTRIA I TOTAL

FIGURA 102.

RESUM DELS DIFFERENTS ESCENARIS PER A L'ANY 2020 DE CONSUM D'ENERGIA FINAL, ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS DE GEH, PER A LES INDÚSTRIES D'ESTUDI

			Energia Final (MWh)		Energia Primària (MWh)			Emissions GEH (tCO <sub>2</sub> eq)		
			GN	Electricitat	GN	Electricitat	Total	GN	Electricitat	Total
Vidriera Rovira	2006		326.240	44.291	388.225	118.700	506.925	66.276	6.358	72.634
	2020	Escenari 1 - "sense mesures"	326.240	44.291	388.225	118.700	506.925	66.276	6.358	72.634
	2020	Escenari 2 - "amb mesures planejades"	306.515	44.026	364.752	117.989	482.741	62.269	6.320	68.589
	2020	Escenari 3 - "amb mesures PECQ"	265.920	42.591	316.445	114.143	430.588	54.022	6.114	60.136
Cargill	2009		145.150	25.797	172.729	69.136	241.865	29.488	3.703	33.191
	2020	Escenari 1 - "sense mesures"	145.150	25.797	172.729	69.136	241.865	29.488	3.703	33.191
	2020	Escenari 2 - "amb mesures planejades"	141.165	25.797	167.986	69.136	237.122	28.678	3.703	32.381
	2020	Escenari 3 - "amb mesures PECQ"	181.436	-879	215.909	-2.355	213.554	36.859	-126	36.733
Nissan	2009		49.185	63.138	58.530	169.210	227.740	9.992	9.063	19.055
	2020	Escenari 1 - "sense mesures"	86.592	88.000	103.044	235.840	338.884	17.591	12.632	30.223
	2020	Escenari 2 - "amb mesures planejades"	86.540	75.395	102.983	202.058	305.041	17.581	10.822	28.403
	2020	Escenari 3 - "amb mesures PECQ"	85.944	69.717	102.274	186.842	289.115	17.460	10.007	27.467
Miquel y Costas	2009		292.651	45.286	348.254	121.365	469.620	59.452	6.500	65.953
	2020	Escenari 1 - "sense mesures"	292.651	45.286	348.254	121.365	469.620	59.452	6.500	65.953
	2020	Escenari 2 - "amb mesures planejades"	288.954	43.505	343.856	116.593	460.449	58.702	6.245	64.946
	2020	Escenari 3 - "amb mesures PECQ"	277.068	42.943	329.711	115.088	444.800	56.287	6.164	62.451
Total	2009		813.226	178.512	967.739	478.411	1.446.150	165.208	25.624	190.832
	2020	Escenari 1 - "sense mesures"	850.633	203.374	1.012.253	545.041	1.557.294	172.807	29.193	202.000
	2020	Escenari 2 - "amb mesures planejades"	823.174	188.722	979.577	505.776	1.485.353	167.229	27.090	194.319
	2020	Escenari 3 - "amb mesures PECQ"	810.369	154.373	964.339	413.718	1.378.057	164.628	22.159	186.787

## 5.3 ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA I REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH EL 2020. PER MESURA I PER INDÚSTRIA

FIGURA 103.

RESUM D'ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020. PER MESURA I PER INDÚSTRIA. GAS NATURAL

MWh	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
<b>Vidriera Rovira</b>															
A.I	37.557														
A.II		10.750													
A.III			0												
A.IV				0											
A.V								0							
A.VI									0						
A.VII											0				
A.VIII												0			
A.IX															0
<b>Cargill</b>															
B.I				4.200											
B.II						0									
B.III								0							
B.IV									0						
B.V										-52.122					
B.VI															0
<b>Nissan</b>															
C.I				1.545											
C.II						2.453									
C.III									0						
C.IV										0					
C.V													-3.289		
C.VI															0
<b>Miquel y Costas</b>															
D.I					0										
D.II						0									
D.III							13.674								
D.IV								0							
D.V									0						
D.VI														470	
<b>Total</b>	37.557	10.750	0	5.744	0	2.453	13.674	0	0	-52.122	0	0	-3.289	470	0

**FIGURA 104.**

RESUM D'ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020.  
PER MESURA I PER INDÚSTRIA. ELECTRICITAT

MWh	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
<b>Vidriera Rovira</b>															
A.I	0														
A.II		0													
A.III			0												
A.IV				0											
A.V								0							
A.VI									3.763						
A.VII											0				
A.VIII												0			
A.IX															83
<b>Cargill</b>															
B.I				1.728											
B.II						0									
B.III							0								
B.IV									188						
B.V										69.491					
B.VI															83
<b>Nissan</b>															
C.I				3.031											
C.II						0									
C.III									6.110						
C.IV										0					
C.V													5.992		
C.VI															83
<b>Miquel y Costas</b>															
D.I					0										
D.II						0									
D.III							0								
D.IV								0							
D.V									1.505						
D.VI														0	
<b>Total</b>	0	0	0	4.759	0	0	0	0	11.566	69.491	0	0	5.992	0	249

**FIGURA 105.**

RESUM D'ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020.  
PER MESURA I PER INDÚSTRIA. TOTAL (GAS NATURAL I ELECTRICITAT)

MWh	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
<b>Vidriera Rovira</b>															
A.I	37.557														
A.II		10.750													
A.III			0												
A.IV				0											
A.V								0							
A.VI									3.763						
A.VII											0				
A.VIII												0			
A.IX															83
<b>Cargill</b>															
B.I				5.928											
B.II						0									
B.III							0								
B.IV									188						
B.V										17.369					
B.VI															83
<b>Nissan</b>															
C.I				4.576											
C.II						2.453									
C.III									6.110						
C.IV										0					
C.V													2.703		
C.VI															83
<b>Miquel y Costas</b>															
D.I					0										
D.II						0									
D.III							13.674								
D.IV								0							
D.V									1.505						
D.VI														470	
<b>Total</b>	37.557	10.750	0	10.504	0	2.453	13.674	0	11.566	17.369	0	0	2.703	470	249

**FIGURA 106.**

RESUM DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020.  
PER MESURA I PER INDÚSTRIA. EMISSIONS DIRECTES (GAS NATURAL)

tCO <sub>2eq</sub>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
<b>Vidriera Rovira</b>															
A.I	6.412														
A.II		1.835													
A.III			0												
A.IV				0											
A.V								0							
A.VI									0						
A.VII											0				
A.VIII												0			
A.IX															0
<b>Cargill</b>															
B.I				717											
B.II						0									
B.III								0							
B.IV									0						
B.V										-8.898					
B.VI															0
<b>Nissan</b>															
C.I				264											
C.II						419									
C.III									0						
C.IV										0					
C.V													-561		
C.VI															0
<b>Miquel y Costas</b>															
D.I					0										
D.II						0									
D.III							2.334								
D.IV								0							
D.V									0						
D.VI														80	
<b>Total</b>	6.412	1.835	0	981	0	419	2.334	0	0	-8.898	0	0	-561	80	0

**FIGURA 107.**

RESUM DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020.  
PER MESURA I PER INDÚSTRIA. EMISSIONS INDIRECTES (ELECTRICITAT)

tCO <sub>2eq</sub>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
<b>Vidriera Rovira</b>															
A.I	0														
A.II		0													
A.III			0												
A.IV				0											
A.V								0							
A.VI									202						
A.VII											0				
A.VIII												0			
A.IX															4
<b>Cargill</b>															
B.I				93											
B.II						0									
B.III								0							
B.IV									10						
B.V										3.722					
B.VI															4
<b>Nissan</b>															
C.I				162											
C.II						0									
C.III									327						
C.IV										0					
C.V													321		
C.VI															4
<b>Miquel y Costas</b>															
D.I					0										
D.II						0									
D.III							0								
D.IV								0							
D.V									81						
D.VI														0	
<b>Total</b>	0	0	0	255	0	0	0	0	620	3.722	0	0	321	0	13

**FIGURA 108.**

**RESUM DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020.**  
**PER MESURA I PER INDÚSTRIA. EMISSIONS TOTALES (DIRECTES I INDIRECTES)**

ICD <sub>200</sub>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
<b>Vidriera Rovira</b>															
A.I	6.412														
A.II		1.835													
A.III			0												
A.IV				0											
A.V								0							
A.VI									202						
A.VII											0				
A.VIII												0			
A.IX															4
<b>Cargill</b>															
B.I				810											
B.II						0									
B.III								0							
B.IV									10						
B.V										-5.176					
B.VI															4
<b>Nissan</b>															
C.I				426											
C.II						419									
C.III									327						
C.IV										0					
C.V													-241		
C.VI															4
<b>Miquel y Costas</b>															
D.I					0										
D.II						0									
D.III							2.334								
D.IV								0							
D.V									81						
D.VI														80	
<b>Total</b>	6.412	1.835	0	1.236	0	419	2.334	0	620	-5.176	0	0	-241	80	13



## 5.4 COSTOS MARGINALS DE LES MESURES PER INDÚSTRIA. ENERGIA ESTALVIADA I EMISSIÓ DE GEH REDUÏDA

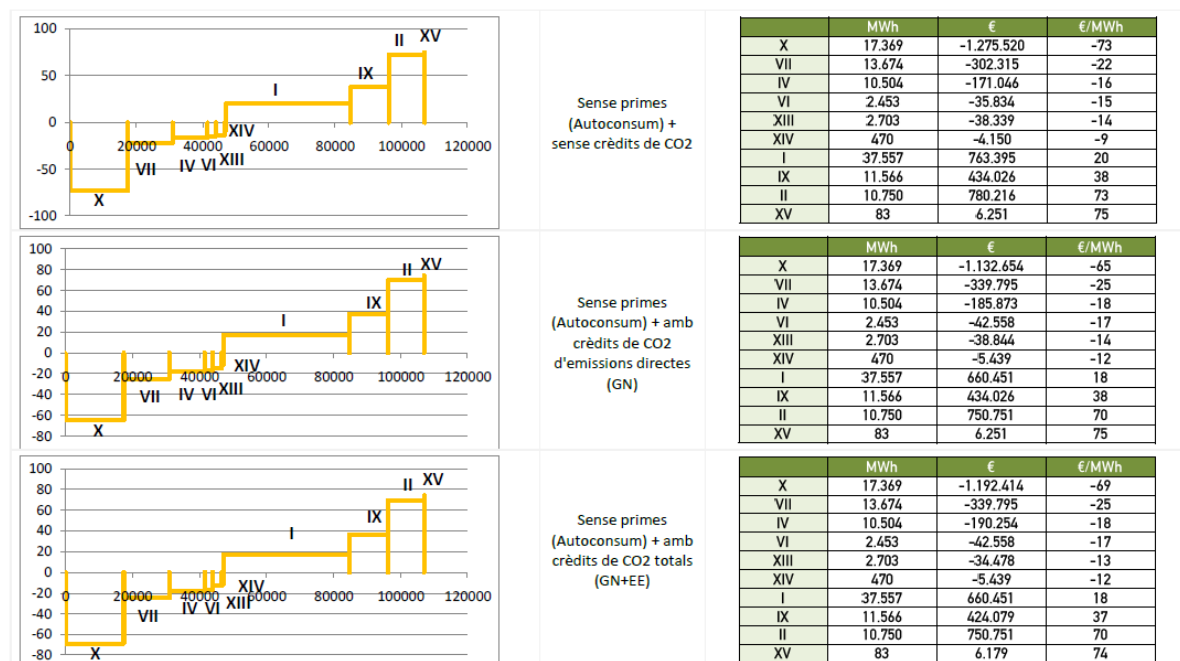
FIGURA 109.

COSTOS MARGINALS D'ESTALVI D'ENERGIA PRIMÀRIA.  
COMBINACIONS DE PRIMES A ENERGIES RENOVABLES I CRÈDITS DE CO<sub>2</sub>

	EP estalviada	Cost Marginal sense primes (autoconsum)			Cost Marginal amb primes (venta d'energia)		
		Sense crèdits	Amb crèdits (GN)	Amb crèdits (GN+elec)	Sense crèdits	Amb crèdits (GN)	Amb crèdits (GN+elec)
	MWh/any	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh
Vidriera Rovira							
A.I	37.557	20	18	18	-	-	-
A.II	10.750	73	70	70	-	-	-
A.III	0	-	-	-	-	-	-
A.IV	0	-	-	-	-	-	-
A.V	0	-	-	-	-	-	-
A.VI	3.763	38	38	37	-31	-31	-32
A.VII	0	-	-	-	-	-	-
A.VIII	0	-	-	-	-	-	-
A.IX	83	75	75	74	-	-	-
Cargill							
B.I	5.928	-12	-14	-14	-	-	-
B.II	0	-	-	-	-	-	-
B.III	0	-	-	-	-	-	-
B.IV	188	38	38	37	-31	-31	-32
B.V	17.369	-73	-65	-69	-100	-92	-96
B.VI	83	75	75	74	-	-	-
Nissan							
C.I	4.576	-22	-23	-24	-	-	-
C.II	2.453	-15	-17	-17	-	-	-
C.III	6.110	38	38	37	-31	-31	-32
C.IV	0	-	-	-	-	-	-
C.V	2.703	-14	-14	-13	-	-	-
C.VI	83	75	75	74	-	-	-
Miquel y Costas							
D.I	0	-	-	-	-	-	-
D.II	0	-	-	-	-	-	-
D.III	13.674	-22	-25	-25	-	-	-
D.IV	0	-	-	-	-	-	-
D.V	1.505	38	38	37	-31	-31	-32
D.VI	470	-9	-12	-12	-	-	-

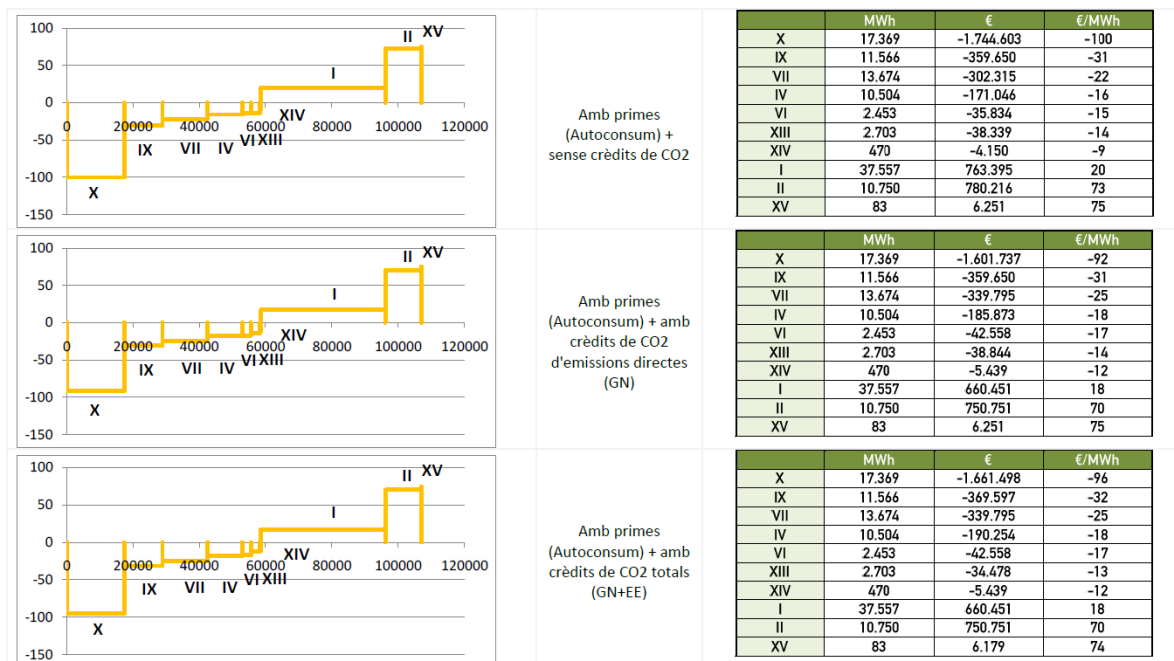
FIGURA 110.

CORBA DE COSTOS MARGINALS DE LA REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA SENSE TENIR EN COMPTE PRIMES A RENOVABLES.  
3 CASOS: SENSE CRÈDITS CO<sub>2</sub>, AMB CRÈDITS GAS NATURAL, AMB CRÈDITS TOTALS



**FIGURA 111.**

**CORBA DE COSTOS MARGINALS DE LA REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA TENINT COMPTE PRIMES A RENOVABLES.**  
**3 CASOS: SENSE CRÈDITS CO<sub>2</sub>, AMB CRÈDITS GAS NATURAL, AMB CRÈDITS TOTALS**



## 5.5 DESENVOLUPAMENT PAS A PAS DELS ESCENARIS. VIDRIERA ROVIRA

### Dades històriques

Vidriera Rovira no ha lliurat l'actualització de les dades, per la qual cosa s'utilitza el 2006 com a any de referència.

**FIGURA 112.**  
TAULES DE DADES HISTÒRIQUES

Consum gas natural (MWh PCS)	361.685	0,902
Consum gas natural (MWh)	326.240	
Consum elèctric (MWh/any)	44.291	

1,19	Gas natural (EP-MWh)	388.225
2,68	Electricitat (EP-MWh)	118.700
	Total	506.925

	Gas natural	0,2032
	Electricitat	0,1474
		0,1435

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	66.276
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	6.358
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	72.634

### Escenari 1: "sense mesures"

Hipòtesi: mateix consum (consultat amb Vidriera Rovira).

**FIGURA 113.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 1

Consum gas natural (EF - MWh PCS)	361.685	0,902
Consum gas natural (EF - MWh)	326.240	
Consum elèctric (EF - MWh)	44.291	

1,19	Consum gas natural (EP - MWh)	388.225
2,68	Consum elèctric (EP - MWh)	118.700
	Consum total (EP - MWh)	506.925

Emissions directes - combustió gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	66.276	
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	6.358	
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	72.634	

### Escenari 2: "amb mesures planejades"

Avaluació dels resultats a 2020 de l'aplicació de mesures recentment implementades (subvencions ICAEN) i de les que tenen planificades (en cas d'haver rebut la informació de la indústria).

#### Subvencions ICAEN

**FIGURA 114.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - AMB SUBVENCIONS DE L'ICAEN

Remodelació energèticament eficient del forn 2 a vidriera rovira	7.599	140	9.043	374	9.417
Implementació d'un sistema de gestió energètica.	1.548	125.760	1.842	337.037	2.179.490
Total	9.148	265	10.886	711	11.597

Dades demanades a partir de l'any 2008. Informació proporcionada per ICAEN.

**Mesures planificades per la pròpia indústria****FIGURA 115.****RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - MESURES PLANIFICADES PER LA INDÚSTRIA**

Recuperació calor compressors	10.578	0	12.588	0	12.588
Total	10.578	0	12.588	0	12.588

\* Informació proporcionada per Nissan "Acciones Ahorro 2010-2012"

**Total: subvencions ICAEN + mesures planificades****FIGURA 116.****RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - SUBVENCIONS ICAEN MÉS MESURES PLANIFICADES**

Subvencions ICAEN	9.148	265	10.886	711	11.597
Planificades	10.578	0	12.588	0	12.588
Total	19.725	265	23.473	711	24.184

Càlcul de quin percentatge d'estalvi representa per a l'any 2009, i s'assumeix que aquest percentatge serà el mateix l'any 2020. Amb les dades de l'escenari sense mesures i aquest percentatge d'estalvi, es calcula l'energia estalviada l'any 2020

Energia estalviada (EF) - MWh	19.725	265	-
Energia estalviada (EP) - MWh	23.473	711	24.184
% estalvi energia (EP)	6%	1%	5%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	4.007	38	4.045

**FIGURA 117.****TAULES AMB ELS ESTALVIS ACONSEGUITS**

Energia final	326.240	44.291	-
Energia primària	388.225	118.700	506.925

Energia estalviada (EF) - MWh	19.725	265	-
Energia estalviada (EP) - MWh	23.473	711	24.184
% estalvi energia (EP)	6%	1%	5%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	4.007	38	4.045

Energia final	326.240	44.291	-
Energia primària	388.225	118.700	506.925

**Construcció escenari 2020****FIGURA 118.****TAULES ESCENARIS 2020**

Consum gas natural	364.752	306.515
Consum elèctric	117.989	44.026
Consum total	482.741	-

Emissions directes - combustió gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	62.269
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2ec</sub> )	6.320
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	68.589

### Escenari 3: "amb mesures addicionals" (mesures del PECQ)

#### Avaluació oportunitats d'estalvi

**FIGURA 119.**  
**DADES, FACTORS CONVERSIÓ I PREUS UTILITZATS PER AVALUAR LES MESURES**

Preu crèdit €/tCO <sub>2eq</sub>	16,06
Preu gas natural (€/MWh energia final)	29,74
Preu electricitat (€/MWh energia final)	116,10

Energia primària/Energia final	1,19	2,68
FE (tCO <sub>2eq</sub> /MWh d'energia final)	0,2032	0,1435
FE (tCO <sub>2eq</sub> /MWh d'energia primària)	0,1707	0,0536

Energia final	326.240	44.291	-
Energia primària	388.225	118.700	506.925

Energia final	306.515	44.026	-
Energia primària	364.752	117.989	482.741

**FIGURA 120.**  
**PARÀMETRES PRINCIPALS DE LES MESURES AVALUADES - ANY 2009**

A.I	Utilització de casc: Augmentar el % de casc en el forn	33.592	0	0	1.811.405	25	0	0
A.II	Utilització de casc: Ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	9.615	0	0	1.116.336	25	0	0
A.III	Preescalfament de la composició i el casc	0	0	0	0	0	0	0
A.IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	0	0	0	0	0	0	0
A.V	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0	0
A.VI	Cogeneració i Energies Renovables: Solar Fotovoltaica	0	1.404	4.680.000	70.200	20	300	0
A.VII	Sistema elèctric i transformadors	0	0	0	0	0	0	0
A.VIII	Mobilitat elèctrica (interna)	0	0	0	0	0	0	0
A.IX	Minieòlica	0	31	107.000	4.500	20	0	0

**FIGURA 121.**  
**RESULTATS DE L'AVALUACIÓ DE LES MESURES**

A.I	Utilització de casc: Augmentar el % de casc en el forn	37.557	0	37.557	6.412	0	6.412
A.II	Utilització de casc: Ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	0	10.750	1.835	0	1.835
A.III	Preescalfament de la composició i el casc	0	0	0	0	0	0
A.IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	0	0	0	0	0	0
A.V	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0
A.VI	Cogeneració i Energies Renovables: Solar Fotovoltaica	0	3.763	3.763	0	202	202
A.VII	Sistema elèctric i transformadors	0	0	0	0	0	0
A.VIII	Mobilitat elèctrica (interna)	0	0	0	0	0	0
A.IX	Minieòlica	0	83	83	0	4	4

A.I	Utilització de casc: Augmentar el % de casc en el forn	37.557	20	18	18	-	-	-
A.II	Utilització de casc: Ús de casc transparent en la producció de vidre transparent	10.750	73	70	70	-	-	-
A.III	Preescalfament de la composició i el casc	0	-	-	-	-	-	-
A.IV	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	0	-	-	-	-	-	-
A.V	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	-	-	-	-	-	-
A.VI	Cogeneració i Energies Renovables: Solar Fotovoltaica	3.763	38	38	37	-31	-31	-32
A.VII	Sistema elèctric i transformadors	0	-	-	-	-	-	-
A.VIII	Mobilitat elèctrica (interna)	0	-	-	-	-	-	-
A.IX	Minieòlica	83	75	75	74	-	-	-



**FIGURA 122.**  
**TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA AI**

A.I	Utilització de casc: augmentar el % de casc en el forn
-----	--

Energia estalviada (energia final) MWh	33.592	0	-
Energia estalviada (energia primària) MWh	39.974	0	39.974
% estalvi energia (energia primària)	10%	0%	8%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	6.824	0	6.824

Per als projectes de reducció de consum d'energia, s'estima que el percentatge d'estalvi serà el mateix; pels projectes d'energies renovables, s'estima que la Producció energètica romandrà constant.

Energia estalviada (energia final) - MWh	31.561	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	37.557	0	37.557
% estalvi energia (energia primària)	10%	0%	8%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	6.412	0	6.412

Cost inversió - €	0
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	1.811.405
Vida útil - anys	25
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	0
O&M cycle de vida - €	-	-	45.285.117
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	839.792	0	-
Estalvi energia cycle de vida - €	24.972.067	0	24.972.067
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	999.353	0	999.353
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	170.605	0	170.605
Estalvi de GEH cycle de vida - €	2.739.222	0	2.739.222

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	20	18	18	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	119	103	103	-	-	-

**FIGURA 123.**  
**TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA AII**

A.II	Utilització de casc: ús de casc transparent en la producció de vidre transparent
------	--

Energia estalviada (energia final) - MWh	9.615	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	11.442	0	11.442
% estalvi energia (energia primària)	3%	0%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	1.953	0	1.953

Energia estalviada (energia final) - MWh	9.034	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	10.750	0	10.750
% estalvi energia (energia primària)	3%	0%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	1.835	0	1.835

Cost inversió - €	0
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	1.116.336
Vida útil - anys	25
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	0
O&M cycle de vida - €	-	-	27.908.392
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	240.373	0	-
Estalvi energia cycle de vida - €	7.147.740	0	7.147.740
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	286.044	0	286.044
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	48.832	0	48.832
Estalvi de GEH cycle de vida - €	784.046	0	784.046

Cost marginal energia estalviada €/MWh EP	73	70	70	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	425	409	409	-	-	-

**FIGURA 124.**  
**TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA A.VI**

A.VI	Cogeneració i energies renovables: Solar fotovoltaica
------	---

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	1.404	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	3.763	3.763
% estalvi energia (energia primària)	0%	3%	1%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	202	202

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	1.404	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	3.763	3.763
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	202	202

Cost inversió - €	4.680.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	70.200
Vida útil - anys	20
Prima (€/MWh)	300

Cost inversió - €	-	-	4.680.000
O&M cycle de vida - €	-	-	1.404.000
En. estalviada cycle de vida - MWh (EF)	0	28.080	-
Estalvi energia cycle de vida - €	0	3.260.088	3.260.088
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	8.424.000
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (EP)	0	75.254	75.254
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	0	4.031	4.031
Estalvi de GEH cycle de vida - €	0	64.717	64.717

Cost marginal energia estalviada €/MWh EP	38	38	37	-31	-31	-32
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	701	701	685	-581	-581	-597

**FIGURA 125.**  
**TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA A.IX**

A.IX	Miniebllica
------	-------------

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	31	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	83	83
% estalvi energia (energia primària)	0%	0%	0%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	4	4

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	31	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	83	83
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	4	4

Cost inversió - €	107.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	4.500
Vida útil - anys	20
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	107.000
O&M cycle de vida - €	-	-	90.000
En. estalviada cycle de vida - MWh (EP)	0	620	-
Estalvi energia cycle de vida - €	0	71.982	71.982
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (EP)	0	1.662	1.662
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	0	89	89
Estalvi de GEH cycle de vida - €	0	1.429	1.429

Cost marginal energia estalviada €/MWh EP	75	75	74	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	1.405	1.405	1.389	-	-	-

### Construcció escenari 2020

**FIGURA 126.**  
**TAULES DE CONSUMS I MESURES D'ESTALVI 2020**

	"escenari amb mesures planejades"
--	-----------------------------------

Consum gas natural (EP - MWh)	364.752
Consum elèctric (EP - MWh)	117.989
Consum total (EP - MWh)	482.741

Estalvi gas nat. (EP - MWh)	37.557	10.750	0	0	0	0	0	0	0	48.307
Estalvi electricitat (EP - MWh)	0	0	0	0	0	3.763	0	0	83	3.846
Estalvi total (EP - MWh)	37.557	10.750	0	0	0	3.763	0	0	83	52.153

Consum gas natural (EP - MWh)	327.195	316.445	316.445	316.445	316.445	316.445	316.445	316.445	316.445	316.445
Consum elèctric (EP - MWh)	117.989	117.989	117.989	117.989	117.989	114.226	114.226	114.226	114.226	114.143
Consum total (EP - MWh)	445.184	434.434	434.434	434.434	434.434	430.671	430.671	430.671	430.671	430.588

Consum gas natural	316.445	265.920
Consum elèctric	114.143	42.591
Consum total	430.588	-

Emissions directes - combustió de GN (tCO <sub>2eq</sub> )	6.412	1.835	0	0	0	0	0	0	0	8.247
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	0	0	0	0	0	202	0	0	4	206
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	6.412	1.835	0	0	0	202	0	0	4	8.453

Emissions directes - combustió de GN (tCO <sub>2eq</sub> )	55.857	54.022	54.022	54.022	54.022	54.022	54.022	54.022	54.022	54.022
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	6.320	6.320	6.320	6.320	6.320	6.118	6.118	6.118	6.118	6.114
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	62.177	60.342	60.342	60.342	60.342	60.140	60.140	60.140	60.140	60.136

Emissions directes - combustió de GN (tCO <sub>2eq</sub> )	54.022
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	6.114
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	60.136

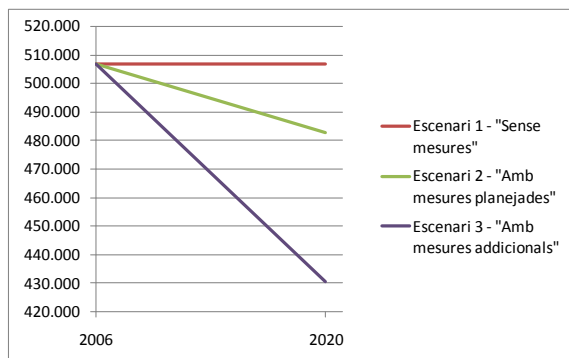
## Resum escenaris

**FIGURA 127.**  
**TAULES DE RESUM DELS ESCENARIS (ENERGIA PRIMÀRIA)**

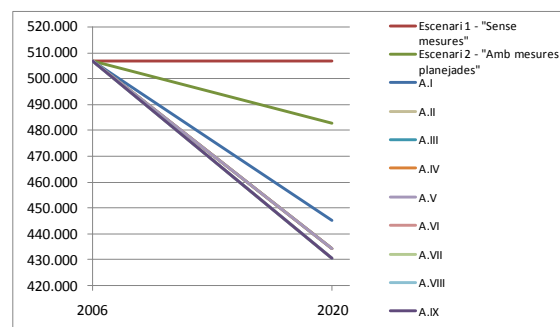
Històrics	506.925

Escenari 1 - "Sense mesures"	506.925
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	482.741
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	430.588

**FIGURA 128.**  
**ESCENARIS DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020 (MWH). VIDRIERA ROVIRA**



**FIGURA 129.**  
**ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020 (MWH). VIDRIERA ROVIRA**



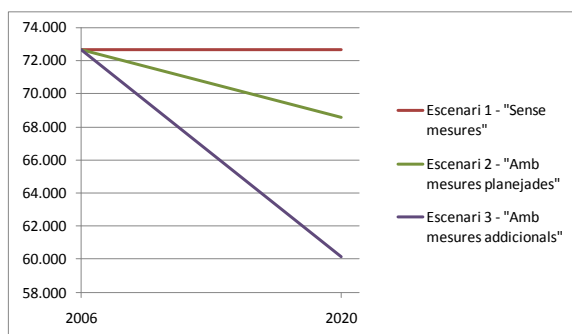
**FIGURA 130.**  
**TAULES DE RESUM DELS ESCENARIS (EMISSIONS GEH)**

Històrics	72.634

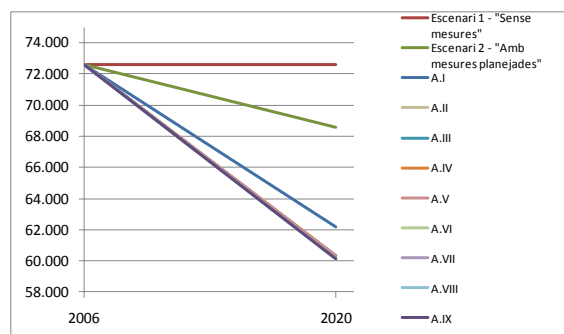
  

Escenari 1 - "Sense mesures"	72.634
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	68.589
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	60.136

**FIGURA 131.**  
**ESCENARIS DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020 (tCO<sub>2eq</sub>). VIDRIERA ROVIRA**



**FIGURA 132.**  
**ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020 (tCO<sub>2eq</sub>). VIDRIERA ROVIRA**



## 5.6 DESENVOLUPAMENT PAS A PAS DELS ESCENARIS. CARGILL

### Dades històriques

**FIGURA 133.**  
**TAULES DE DADES HISTÒRIQUES**

Consum gas natural (MWh PCS)	171.840	160.921	0.902
Consum gas natural (MWh)	155.000	145.150	
Consum elèctric (MWh/any)	23.082	25.797	

1.19	Gas natural (EP-MWh)	184.450	172.729
2.68	Electricitat (EP-MWh)	61.860	69.136
	Total	246.310	241.865

	Gas natural	0,2032	0,2032
	Electricitat	0,1474	0,1435

	Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	31.488	29.488
	Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	3.401	3.703
	Total (tCO <sub>2eq</sub> )	34.890	33.191

### Escenari 1: "sense mesures"

**FIGURA 134.**  
**RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 1**

Consum gas natural (EF - MWh PCS)	160.921	0.902
Consum gas natural (EF - MWh)	145.150	
Consum elèctric (EF - MWh)	25.797	

Hipòtesi: mateix consum (consultat amb Cargill)

1.19	Consum gas natural (EP - MWh)	172.729
2.68	Consum elèctric (EP - MWh)	69.136
	Consum total (EP - MWh)	241.865

	Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	29.488
	Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	3.703
	Total (tCO <sub>2eq</sub> )	33.191

## Escenari 2: "amb mesures planejades"

Avaluació de l'efecte a l'any 2020 de les mesures recentment implementades (subvencions ICAEN) i de les que tenen planificades (en cas d'haver rebut la informació de la indústria)

### Subvencions ICAEN

**FIGURA 135.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - AMB SUBVENCIONS DE L'ICAEN

-	-	-	-	-	-

\* Demanades a partir de l'any 2008\* Aquestes informació ha estat proporcionada per ICAEN

### Mesures planificades per la pròpia indústria

**FIGURA 136.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - PLANIFICADES PER LA INDÚSTRIA

Millora combustió	3.985	0	4.743	0	4.743
Total	3.985	0	4.743	0	4.743

Informació proporcionada per Nissan "Acciones Ahorro 2010-2012"

### Total: subvencions ICAEN més mesures planificades

**FIGURA 137.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - SUBVENCIONS ICAEN MÉS MESURES PLANIFICADES

Subvencions ICAEN	0	0	0	0	0
Planificades	3.985	0	4.743	0	4.743
Total	3.985	0	4.743	0	4.743

Càlcul de quin percentatge d'estalvi representa per a l'any 2009, i s'assumeix que aquest percentatge serà el mateix l'any 2020. Amb les dades de l'escenari sense mesures i aquest percentatge d'estalvi, es calcula l'energia estalviada l'any 2020.

**FIGURA 138.**  
TAULES AMB ELS ESTALVIS ACONSEGUITS

Energia final	145.150	25.797	-
Energia primària	172.729	69.136	241.865

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.985	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.743	0	4.743
% estalvi energia (energia primària)	3%	0%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	810	0	810

Energia final	145.150	25.797	-
Energia primària	172.729	69.136	241.865

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.985	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.743	0	4.743
% estalvi energia (energia primària)	3%	0%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	810	0	810

### Construcció escenari 2020

**FIGURA 139.**  
TAULES ESCENARIS 2020

Estalvi gas natural (EP - MWh)	4.743
Estalvi electricitat (EP - MWh)	0
Estalvi total (EP - MWh)	4.743

Consum gas natural	167.986	141.165
Consum elèctric	69.136	25.797
Consum total	237.122	-

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	28.678
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2ec</sub> )	3.703
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	32.381

### Escenari 3: "amb mesures addicionals" (mesures del PECQ)

#### Avaluació oportunitats d'estalvi

**FIGURA 140.**  
DADES, FACTORS CONVERSIÓ I PREUS UTILITZATS PER AVALUAR LES MESURES

Preu crèdit €/tCO <sub>2eq</sub>	16.06
Preu gas natural (€/MWh energia final)	29.74
Preu electricitat (€/MWh energia final)	116.10

Energia primària/energia final	1.19	2.68
FE (tCO <sub>2eq</sub> /MWh d'energia final)	0.2032	0.1435
FE (tCO <sub>2eq</sub> /MWh d'energia primària)	0.1707	0.0536

Energia final	145.150	25.797	-
Energia primària	172.729	69.136	241.865

Energia final	141.165	25.797	-
Energia primària	167.986	69.136	237.122

**FIGURA 141.**  
PARÀMETRES PRINCIPALS DE LES MESURES AVALUADES - ANY 2009

B.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	3.629	645	300.000	100.000	25	0	0
B.II	Recuperació de calor	0	0	0	0	0	0	0
B.III	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0	0
B.IV	Cogeneració i energies renovables: Solar Fotovoltaica	0	70	234.000	3.510	20	300	0
B.V	Cogeneració i energies renovables: Cogeneració	-43.800	25.930	1.623.701	270.100	10	84	9%
B.VI	Minieòlica	0	31	107.000	4.500	20	0	0



**FIGURA 142.**  
**RESULTATS DE L'AVALUACIÓ DE LES MESURES**

B.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	4.200	1.728	5.928	717	93	810
B.II	Recuperació de calor	0	0	0	0	0	0
B.III	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0
B.IV	Cogeneració i Energies Renovables: Solar Fotovoltaica	0	188	188	0	10	10
B.V	Cogeneració i energies renovables: Cogeneració	-52.122	69.491	17.369	-8.898	3.722	-5.176
B.VI	Minieòlica	0	83	83	0	4	4

B.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	5.928	-12	-14	-14	-	-
B.II	Recuperació de calor	0	-	-	-	-	-
B.III	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	-	-	-	-	-
B.IV	Cogeneració i energies renovables: Solar Fotovoltaica	188	38	38	37	-31	-31
B.V	Cogeneració i energies renovables: Cogeneració	17.369	-73	-65	-69	-100	-92
B.VI	Minieòlica	83	75	75	74	-	-

B.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	810	-85	-100	-101	-	-
B.II	Recuperació de calor	0	-	-	-	-	-
B.III	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	-	-	-	-	-
B.IV	Cogeneració i Energies Renovables: Solar Fotovoltaica	10	701	701	685	-581	-581
B.V	Cogeneració i Energies Renovables: Cogeneració	-5.176	246	219	230	337	309
B.VI	Minieòlica	4	1.405	1.405	1.389	-	-

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.629	645	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.318	1.728	6.047
% estalvi energia (energia primària)	3%	3%	3%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	737	93	830

**FIGURA 143.**  
**TAULES D'AVUACIÓ DE LA MESURA B.I**

B.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica
-----	--

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.629	645	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.318	1.728	6.047
% estalvi energia (energia primària)	3%	3%	3%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	737	93	830

Per als projectes de reducció de consum d'energia, s'estima que el percentatge d'estalvi serà el mateix; pels projectes d'energies renovables, s'estima que la Producció energètica romandrà constant.

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.529	645	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.200	1.728	5.928
% estalvi energia (energia primària)	3%	3%	3%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	717	93	810

Cost inversió - €	300.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	100.000
Vida útil - anys	25
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	300.000
O&M cycle de vida - €	-	-	2.500.000
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	90.719	16.123	-
Estalvi energia cycle de vida - €	2.697.619	1.871.895	4.569.514
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	107.956	43.210	151.166
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	18.430	2.314	20.744
Estalvi de GEH cycle de vida - €	295.906	37.159	333.065

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	-12	-14	-14	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	-85	-100	-101	-	-	-

**FIGURA 144.**  
**TAULES D'AVUACIÓ DE LA MESURA B.IV**

B.IV	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica
------	---

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	70	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	188	188
% estalvi energia (energia primària)	0%	0%	0%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	10	10

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	70	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	188	188
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	10	10

Cost inversió - €	234.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	3.510
Vida útil - anys	20
Prima (€/MWh)	300

Cost inversió - €	-	-	234.000
O&M cycle de vida - €	-	-	70.200
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	0	1.404	-
Estalvi energia cycle de vida - €	0	163.004	163.004
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	421.200
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	0	3.763	3.763
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	0	202	202
Estalvi de GEH cycle de vida - €	0	3.236	3.236

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	38	38	37	-31	-31	-32
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	701	701	685	-581	-581	-597

**FIGURA 145.**  
**TAULES D'AVUACIÓ DE LA MESURA B.V**

B.V	Cogeneració i energies renovables: cogeneració
-----	--

Energia estalviada (energia final) - MWh	-43.800	25.930	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	-52.122	69.491	17.369
% estalvi energia (energia primària)	-30%	101%	7%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	-8.898	3.722	-5.176

Energia estalviada (energia final) - MWh	-43.800	25.930	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	-52.122	69.491	17.369
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	-8.898	3.722	-5.176

Cost inversió - €	1.623.701
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	270.100
Vida útil - anys	10
Prima (€/MWh)	84

Cost inversió - €	-	-	1.623.701
O&M cycle de vida - €	-	-	2.701.000
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	-438.000	259.296	-
Estalvi energia cycle de vida - €	-13.024.368	30.104.266	17.079.898
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	21.770.735
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	-521.220	694.913	173.693
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	-88.980	37.220	-51.760
Estalvi de GEH cycle de vida - €	-1.428.662	597.605	-831.056

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	-73	-65	-69	-100	-92	-96
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	246	219	230	337	309	321

FIGURA 146.

## TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA B.VI

B.VI	Minieòlica
------	------------

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	31	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	83	83
% estalvi energia (energia primària)	0%	0%	0%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	4	4

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	31	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	83	83
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	4	4

Cost inversió - €	107.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	4.500
Vida útil - anys	20
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	107.000
O&M cycle de vida - €	-	-	90.000
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	0	620	-
Estalvi energia cycle de vida - €	0	71.982	71.982
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	0	1.662	1.662
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	0	89	89
Estalvi de GEH cycle de vida - €	0	1.429	1.429

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	75	75	74	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	1.405	1.405	1.389	-	-	-

## Construcció escenari 2020

	"escenari amb mesures planejades"
--	-----------------------------------

Consum gas natural	215.909	181.436
Consum elèctric	-2.355	-879
Consum total	213.554	-

FIGURA 147.

## TAULES ESCENARIS 2020 (CONSUMS D'ENERGIA)

Consum gas natural (EP - MWh)	167.986
Consum elèctric (EP - MWh)	69.136
Consum total (EP - MWh)	237.122

Estalvi gas natural (EP - MWh)	4.200	0	0	0	-52.122	0	-47.922
Estalvi electricitat (EP - MWh)	1.728	0	0	188	69.491	83	71.491
Estalvi total (EP - MWh)	5.928	0	0	188	17.369	83	23.569

Consum gas natural (EP - MWh)	163.787	163.787	163.787	163.787	215.909	215.909	
Consum elèctric (EP - MWh)	67.408	67.408	67.408	67.219	-2.272	-2.355	
Consum total (EP - MWh)	231.194	231.194	231.194	231.006	213.637	213.554	

FIGURA 148.

TAULES ESCENARIS 2020 (EMISSIONS GEH)

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2ec</sub> )	717	0	0	0	-8.898	0	-8.181
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2ec</sub> )	93	0	0	10	3.722	4	3.829
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	810	0	0	10	-5.176	4	-4.352

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2ec</sub> )	27.961	27.961	27.961	27.961	36.859	36.859	
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	3.610	3.610	3.610	3.600	-122	-126	
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	31.571	31.571	31.571	31.561	36.737	36.733	

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	36.859
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	-126
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	36.733

## Resum escenaris

FIGURA 149.

TAULES DE RESUM DELS ESCENARIS (ENERGIA PRIMÀRIA)

Històrics	241.865

Escenari 1 - "Sense mesures"	241.865
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	237.122
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	213.554

FIGURA 150.

ESCENARIS DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020 (MWH). CARGILL

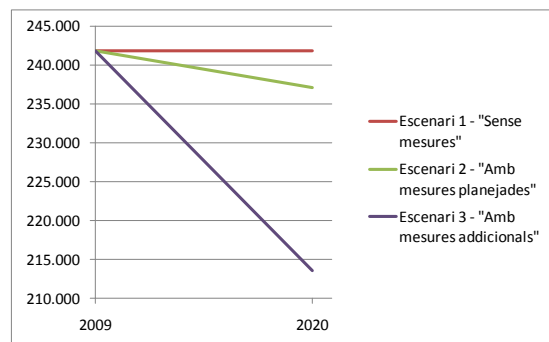


FIGURA 151.

ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020 (MWH). CARGILL

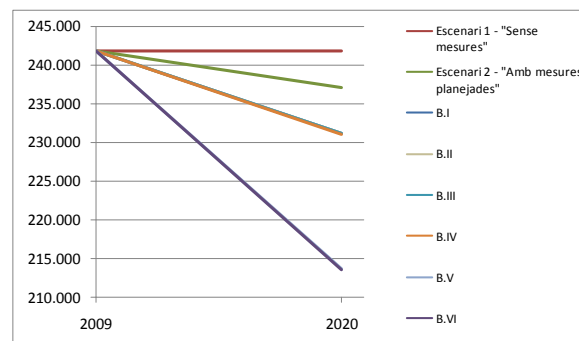


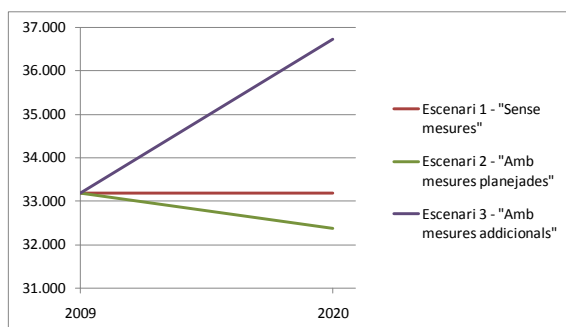
FIGURA 152.

TAULES DE RESUM DELS ESCENARIS (EMISSIONS GEH)

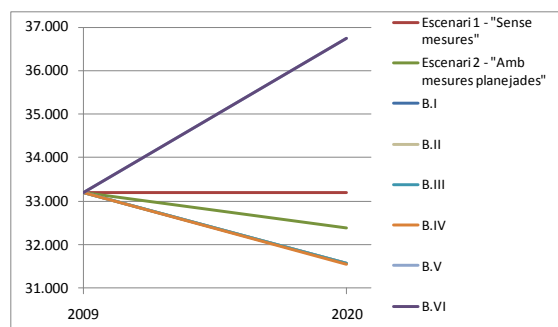
Històrics	33.191

Escenari 1 - "Sense mesures"	33.191
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	32.381
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	36.733

**FIGURA 153.**  
**ESCENARIS DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020 (tCO<sub>2eq</sub>). CARGILL**



**FIGURA 154.**  
**ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020 (tCO<sub>2eq</sub>). CARGILL**



## 5.7 DESENVOLUPAMENT PAS A PAS DELS ESCENARIS. NISSAN

### Dades històriques

**FIGURA 155.**  
**TAULES DE DADES HISTÒRIQUES**

Consum gas natural (MWh PCS)	118.204	54.529	0.902
Consum gas natural (MWh)	106.620	49.185	
Consum elèctric (MWh/any)	113558	63.138	

1.19	Gas natural (EP-MWh)	126.878	58.530
2.68	Electricitat (EP-MWh)	304.335	169.210
	Total	431.213	227.740

	Gas natural	0.2032	0.2032
	Electricitat	0.1474	0.1435

	Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	21.660	9.992
	Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	16.734	9.063
	Total (tCO <sub>2eq</sub> )	38.394	19.055

### Escenari 1: "sense mesures"

**FIGURA 156.**  
**RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 1**

Consum gas natural (EF - MWh PCS)	96.000	0.902
Consum gas natural (EF - MWh)	86.592	
Consum elèctric (EF - MWh)	88.000	

Aquestes estimacions són proporcionades per Nissan

1.19	Consum gas natural (EP - MWh)	103.044
2.68	Consum elèctric (EP - MWh)	235.840
	Consum total (EP - MWh)	338.884

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	17.591
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	12.632
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	30.223



## Escenari 2: "amb mesures planejades"

Avaluació de l'efecte a l'any 2020 de les mesures recentment implementades (subvencions ICAEN) i de les que tenen planificades (en cas d'haver rebut la informació de la indústria).

### Subvencions ICAEN

**FIGURA 157.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - AMB SUBVENCIONS DE L'ICAEN

Canvi de dos compressors centrífugs del 1983 per compressor de cargol sense oli amb dos etapes i variador de Hz. ATLAS COPCO ZR-500 VSD		354	0	949	949
Enllumenat exterior		0.105	0	0.281	0.281
Canvi de bombes de circulació d'aigua en cabina.		880	0	2.359	2.359
Adquisició i instal·lació de tecnologies eficients a l'enllumenat interior i de façanes d'edificis públics i privats existents		0.300	0	0.804	0.804
Instal·lació de variadors de Hz als motors d'impulsió d'aire en les cabines d'imprimació, para-xocs, segellat i retocs de planta de pintura. S'instal·len: 8 variadors.		572	0	1.534	1.534
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1.807</b>	<b>0</b>	<b>4.843</b>	<b>4.843</b>

Demanades a partir de l'any 2008. Aquestes informació ha estat proporcionada per ICAEN

### Mesures planificades per la pròpia indústria

**FIGURA 158.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - MSESURES PLANIFICADES PER LA INDÚSTRIA

Substitució de 63 bombes i 44 agitadors en els circuits de pintura		3.400	0	9.112	9.112
Eliminar fuites d'aire comprimit		1.787	0	4.789	4.789
Instal·lació de 60 electrovàlvules, una per a cada instal·lació o equip de carrosseries per tallar l'aire en finalitzar la producció		1.000	0	2.680	2.680
Instal·lar un compressor autònom per a aturar els compressors generals els caps de setmana i parades tècniques		500	0	1.340	1.340
Substitució d 136 làmpades de 400 W d vapor de mercuri per halogenurs ceràmics de 250 W en cross-DOCK i 20 en magatzem CPD		260	0	697	697
Estudi i calibració dels forns de pintura per a obtenir l'òptim rendiment tèrmic	30		35	0	35
Instal·lació de variadors de velocitat de pintura		290	0	777	777
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>7.237</b>	<b>35</b>	<b>19.395</b>	<b>19.430</b>

Informació proporcionada per Nissan "Acciones Ahorro 2010-2012"

**Total: subvencions ICAEN més mesures planificades****FIGURA 159.****RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 – SUBVENCIONS ICAEN MÉS MESURES PLANIFICADES**

Subvencions ICAEN	0	1.807	0	4.843	4.843
Planificades	30	7.237	35	19.395	19.430
Total	30	9.044	35	24.238	24.273

Càlcul de quin percentatge d'estalvi representa per a l'any 2009, i s'assumeix que aquest percentatge serà el mateix l'any 2020. Amb les dades de l'escenari sense mesures i aquest percentatge d'estalvi, es calcula l'energia estalviada l'any 2020.

**FIGURA 160.****TAULES AMB ELS ESTALVIS ACONSEGUITS**

Energia final	49.185	63.138	-
Energia primària	58.530	169.210	227.740

Energia estalviada (energia final) - MWh	30	9.044	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	35	24.238	24.273
% estalvi energia (energia primària)	0%	14%	11%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	6	1.298	1.304

Energia final	86.592	88.000	-
Energia primària	103.044	235.840	338.884

Energia estalviada (energia final) - MWh	52	12.605	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	62	33.782	33.844
% estalvi energia (energia primària)	0%	14%	11%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	11	1.809	1.820

**Construcció escenari 2020****FIGURA 161.****TAULES ESCENARIS 2020**

Estalvi gas natural (EP - MWh)	62
Estalvi electricitat (EP - MWh)	33.782
Estalvi total (EP - MWh)	33.844

Consum gas natural	102.983	86.540
Consum elèctric	202.058	75.395
Consum total	305.041	-

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	17.581
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	10.822
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	28.403

**Escenari 3: "amb mesures addicionals" (mesures del PECQ)****Avaluació oportunitats d'estalvi****FIGURA 162.****DADES, FACTORS CONVERSIÓ I PREUS UTILITZATS PER AVALUAR LES MESURES**

Preu crèdit €/tCO <sub>2eq</sub>	16.06
Preu gas natural (€/MWh energia final)	29.74
Preu electricitat (€/MWh energia final)	116.10

Energia primària/energia final	1.19	2.68
FE (tCO <sub>2eq</sub> /MWh d'energia final)	0.2032	0.1435
FE (tCO <sub>2eq</sub> /MWh d'energia primària)	0.1707	0.0536

Energia final	49.185	63.138	-
Energia primària	58.530	169.210	227.740

Energia final	86.540	75.395	-
Energia primària	102.983	202.058	305.041

**FIGURA 163.**  
**PARÀMETRES PRINCIPALS DE LES MESURES AVALUADES - ANY 2009**

C.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	738	947	150.000	50.000	25	0	0
C.II	Recuperació de calor	1.172	0	217.050	0	15	0	0
C.III	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica	0	2.280	7.600.000	114.000	20	300	0
C.IV	Cogeneració i energies renovables: cogeneració	0	0	0	0	0	0	0.000
C.V	Externalització dels serveis energètics (ESE)	-2.764	2.236	0	72.190	8	0	0
C.VI	Minieòlica	0	31	107.000	4.500	20	0	0

**FIGURA 164.**  
**RESULTATS DE L'AVAUACIÓ DE LES MESURES**

C.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	1.545	3.031	4.576	264	162	426
C.II	Recuperació de calor	2.453	0	2.453	419	0	419
C.III	Cogeneració i Energies Renovables: Solar Fotovoltaica	0	6.110	6.110	0	327	327
C.IV	Cogeneració i Energies Renovables: Cogeneració	0	0	0	0	0	0
C.V	Externalització dels serveis energètics (ESE)	-3.289	5.992	2.703	-561	321	-241
C.VI	Minieòlica	0	83	83	0	4	4

C.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica	4.576	-22	-23	-24	-	-
C.II	Recuperació de calor	2.453	-15	-17	-17	-	-
C.III	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica	6.110	38	38	37	-31	-32
C.IV	Cogeneració i energies renovables: cogeneració	0	-	-	-	-	-

C.V	Externalització dels serveis energètics (ESE)	2.703	-14	-14	-13	-	-	-
C.VI	Minieòlica	83	75	75	74	-	-	-

FIGURA 165.

## TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA C.I

C.I	Sistema de gestió de l'eficiència energètica
-----	--

Energia estalviada (energia final) - MWh	738	947	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	878	2.538	3.416
% estalvi energia (energia primària)	2%	2%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	150	136	286

Per als projectes de reducció de consum d'energia, s'estima que el percentatge d'estalvi serà el mateix; pels projectes d'energies renovables, s'estima que la Producció energètica romandrà constant.

Any 2020	Gas natural	Electricitat	Total
Energia estalviada (energia final) - MWh	1.298	1.131	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	1.545	3.031	4.576
% estalvi energia (energia primària)	2%	2%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	264	162	426

Cost inversió - €	150.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	50.000
Vida útil - anys	25
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	150.000
O&M cycle de vida - €	-	-	1.250.000
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	18.444	23.677	-
Estalvi energia cycle de vida - €	548.464	2.748.871	3.297.334
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	21.949	63.454	85.403
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	3.747	3.399	7.146
Estalvi de GEH cycle de vida - €	60.162	54.568	114.730

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	-22	-23	-24	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	-266	-274	-282	-	-	-

FIGURA 166.

## TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA C.II

C.II	Recuperació de calor
------	----------------------

Energia estalviada (energia final) - MWh	1.172	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	1.394	0	1.394
% estalvi energia (energia primària)	2%	0%	1%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	238	0	238

Energia estalviada (energia final) - MWh	2.061	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	2.453	0	2.453
% estalvi energia (energia primària)	2%	0%	1%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	419	0	419

Cost inversió - €	217.050
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	0
Vida útil - anys	15
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	217.050
O&M cicle de vida - €	-	-	0
En. estalviada cicle de vida - MWh (energia final)	17.573	0	-
Estalvi energia cicle de vida - €	522.547	0	522.547
Ingrés primes cicle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cicle de vida - MWh (energia primària)	20.912	0	20.912
Estalvi de GEH cicle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	3.570	0	3.570
Estalvi de GEH cicle de vida - €	57.319	0	57.319

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	-15	-17	-17	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	-86	-102	-102	-	-	-

**FIGURA 167.**  
**TAULES D'AVUACIÓ DE LA MESURA C.III**

C.III	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica
-------	---

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	2.280	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	6.110	6.110
% estalvi energia (energia primària)	0%	4%	3%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	327	327

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	2.280	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	6.110	6.110
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	327	327

Cost inversió - €	7.600.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	114.000
Vida útil - anys	20
Prima (€/MWh)	300

Cost inversió - €	-	-	7.600.000
O&M cicle de vida - €	-	-	2.280.000
En. estalviada cicle de vida - MWh (energia final)	0	45.600	-
Estalvi energia cicle de vida - €	0	5.294.160	5.294.160
Ingrés primes cicle de vida - €	-	-	13.680.000
Estalvi d'energia cicle de vida - MWh (energia primària)	0	122.208	122.208
Estalvi de GEH cicle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	0	6.546	6.546
Estalvi de GEH cicle de vida - €	0	105.095	105.095

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	38	38	37	-31	-31	-32
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	701	701	685	-581	-581	-597

**FIGURA 168.**  
**TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA C.V**

C.V	Externalització dels serveis energètics (ESE)		
Energia estalviada (energia final) - MWh	-2.764	2.236	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	-3.289	5.992	2.703
% estalvi energia (energia primària)	-6%	4%	1%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	-561	321	-241
Energia estalviada (energia final) - MWh	-2.764	2.236	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	-3.289	5.992	2.703
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	-561	321	-241
Cost inversió - €	0		
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	72.190		
Vida útil - anys	8		
Prima (€/MWh)	0		

Cost inversió - €	-	-	0
O&M cycle de vida - €	-	-	577.518
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	19.876	2.526	-
Estalvi energia cycle de vida - €	591.020	293.213	884.232
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	-26.309	47.933	21.624
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	-4.491	2.567	-1.924
Estalvi de GEH cycle de vida - €	4.038	363	4.400

Càlcul del cost marginal						
Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	-14	-14	-14	-14	-14	-14
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	159	162	162	159	162	162

**FIGURA 169.**  
**TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA C.VI**

C.VI	Minieòlica		
Energia estalviada (energia final) - MWh	0	31	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	83	83
% estalvi energia (energia primària)	0%	0%	0%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	4	4

Aquesta mesura es tracta d'una manera diferent que la resta de mesures pel fet de mesclar millora energètica amb el model econòmic d'una ESE. El cost s'estimarà des del punt de vista de la indústria. Les millores energètiques en realitat són dues: una cogeneració i una reducció del consum elèctric:

- Cogeneració:
  - Producció neta d'electricitat: 1.920 MWh (el benefici és tot per l'ESCO).
  - Consum de gas natural: 5.248 MWh (i els crèdits de CO<sub>2</sub> corresponents corren a càrrec de l'ESCO).
  - Producció d'energia tèrmica, equivalent a 2.484 MWh de gas natural:
    - El cost de l'energia tèrmica que la indústria compra a l'ESCO està comptabilitzat en O&M.
    - energia que s'estalvia la indústria en gas natural, i els crèdits corresponents
- Estalvi electricitat:
  - Estalvi: 316 MWh (energia que s'estalvia la indústria).
  - Hipòtesis: el cost d'aquestes mesures està incorporat en el terme fix que la indústria ha de pagar a l'ESCO.

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	31	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	83	83
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	4	4



Cost inversió - €	107.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	4.500
Vida útil - anys	20
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	107.000
O&M cycle de vida - €	-	-	90.000
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	0	620	-
Estalvi energia cycle de vida - €	0	71.982	71.982
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	0	1.662	1.662
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	0	89	89
Estalvi de GEH cycle de vida - €	0	1.429	1.429

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	75	75	74	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	1.405	1.405	1.389	-	-	-

### Construcció escenari 2020

"escenari amb mesures planejades"
-----------------------------------

Consum gas natural	102.274	85.944
Consum elèctric	186.842	69.717
Consum total	289.115	-

**FIGURA 170.**  
TAULES ESCENARIS 2020 (ENERGIA PRIMÀRIA)

Consum gas natural (EP - MWh)	102.983
Consum elèctric (EP - MWh)	202.058
Consum total (EP - MWh)	305.041

Estalvi gas natural (EP - MWh)	1.545	2.453	0	0	-3.289	0	709
Estalvi electricitat (EP - MWh)	3.031	0	6.110	0	5.992	83	15.216
Estalvi total (EP - MWh)	4.576	2.453	6.110	0	2.703	83	15.925

Consum gas natural (EP - MWh)	101.438	98.985	98.985	98.985	102.274	102.274
Consum elèctric (EP - MWh)	199.027	199.027	192.917	192.917	186.925	186.842
Consum total (EP - MWh)	300.465	298.012	291.902	291.902	289.199	289.115

**FIGURA 171.**  
TAULES ESCENARIS 2020 (EMISSIONS GEH)

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	17.460
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	10.007
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	27.467

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	264	419	0	0	-561	0	121
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	162	0	327	0	321	4	811
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	426	419	327	0	-241	4	932

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	17.317	16.898	16.898	16.898	17.460	17.460
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	10.660	10.660	10.333	10.333	10.012	10.007
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	27.977	27.558	27.231	27.231	27.472	27.467

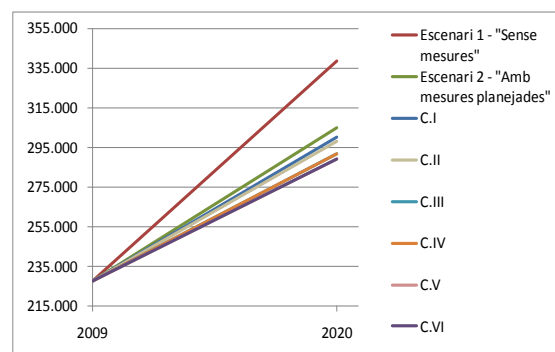
## Resum escenaris

**FIGURA 172.**  
TAULES DE RESUM DELS ESCENARIS (ENERGIA PRIMÀRIA)

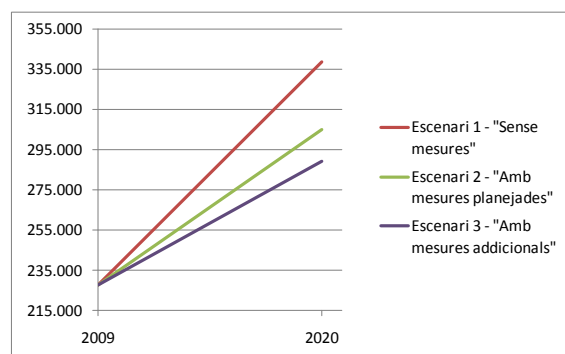
Històrics	227.740

Escenari 1 - "Sense mesures"	338.884
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	305.041
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	289.115

**FIGURA 174.**  
ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020 (MWH). NISSAN



**FIGURA 173.**  
ESCENARIS DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020 (MWH). NISSAN



**FIGURA 175.**  
TAULES DE RESUM DELS ESCENARIS (EMISSIONS GEH)

Històrics	19.055

Escenari 1 - "Sense mesures"	30.223
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	28.403
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	27.467

FIGURA 176.

ESCENARIS DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020 (tCO<sub>2eq</sub>). NISSAN

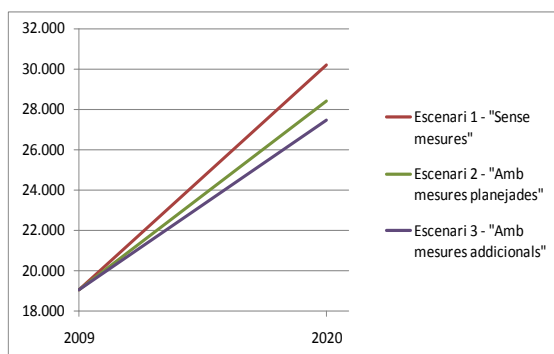
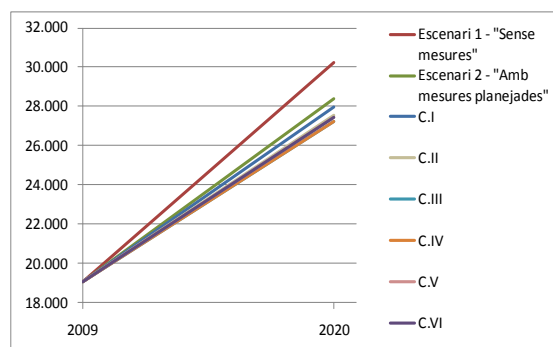


FIGURA 177.

ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020 (tCO<sub>2eq</sub>). NISSAN



## 5.7 DESENVOLUPAMENT PAS A PAS DELS ESCENARIS. MIQUEL Y COSTAS

El cas de Miquel y Costas té la particularitat de tenir una cogeneració. Això fa que les dades no siguin tan directes com en les altres indústries.

En mesures de reducció de demanda tèrmica, l'estalvi s'està calculant en base el consum de gas natural, i en mesures de reducció de demanda d'energia elèctrica, l'estalvi es calcula en base al consum d'electricitat.

Al tenir una cogeneració, això s'ha de modificar, ja que el que es té és un consum de gas natural, que no va tot per a energia tèrmica. A més, una part de l'electricitat produïda és consumida en planta. Això fa que per a l'estimació dels estalvis d'energia tèrmica i d'energia elèctrica, s'hagi de tractar les dades, per assignar el que correspongui de la cogeneració a energia tèrmica, i a energia elèctrica. D'aquesta manera, es fan les següents distincions:

- Energia primària total i emissions totals:
  - Consum d'electricitat (factura).
  - Consum de gas natural (cogeneració i resta de procés).

- Estalvi d'energia (i construcció d'escenaris 2 i 3).
  - Demanda electricitat: factura, més autoconsum de la cogeneració
  - Demanda tèrmica: gas natural de resta de procés, més calor útil de la cogeneració aplicant un rendiment típic de caldera del 90%.

FIGURA 178.

DADES DE PRODUCCIÓ I CONSUM D'ENERGIA FINAL

Consum gas natural (MWh PCS)	173.614	172.826	0,902
Consum gas natural (MWh)	156.600	155.889	
Consum elèctric (MWh/any)	45.000	45.286	

Consum gas natural (MWh)	140.420	136.762
Producció electricitat neta (MWh)	34.254	35.771
Autoconsum (MWh)	33.754	35.160
Vendes (MWh)	500	611
Producció calor útil (MWh)	70.850	69.856

Consum	Consum gas natural (Nm³)	12.930.000	12.570.000
	PCI gas natural (kWh/Nm³)	10,86	10,88
Producció electricitat	bruta (en borns d'alternador) (kWh)	34.600.000	36.129.062
	Consums propis CHP (kWh)	346.000	357.713
	Neta (kWh)	34.254.000	35.771.349
	Autoconsum (kWh)	33.754.000	35.160.235
	Vendes (kWh)	500.000	611.114
Producció calor	Calor útil recuperat (MWh)	70.850	69.856

**FIGURA 179.**  
**ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS TOTALES**

Consum gas natural - factura (MWh)	156.600	155.889
Consum gas natural - cogeneració (MWh)	140.420	136.762
Consum total (MWh)	297.020	292.651

Consum electricitat - factura (MWh)	45.000	45.286
Consum total (MWh)	45.000	45.286

Consum gas natural (MWh PCS)	329.290	324.446	0.902
Consum gas natural (MWh)	297.020	292.651	
Consum elèctric (MWh/any)	45.000	45.286	

**FIGURA 180.**  
**ESTALVI D'ENERGIA (I CONSTRUCCIÓ D'ESCENARIS 2 I 3)**

Demanda - gas natural factura (MWh)	156.600	155.889
Demanda - calor útil (MWh)	78.722	77.618
Demanda total (MWh)	235.322	233.507

Consum electricitat - factura (MWh)	45.000	45.286
Autoconsum de la cogeneració (MWh)	33.754	35.160
Demanda total (MWh)	78.754	80.446

Consum gas natural (MWh PCS)	260.889	258.877	0.902
Consum gas natural (MWh)	235.322	233.507	
Consum elèctric (MWh/any)	78.754	80.446	

## Dades històriques

**FIGURA 181.**  
**TAULES DE DADES HISTÒRIQUES**

Consum gas natural (MWh PCS)	329.290	324.446	0.902
Consum gas natural (MWh)	297.020	292.651	
Consum elèctric (MWh/any)	45.000	45.286	

1,19	Gas natural (EP-MWh)	353.454	348.254
2,68	Electricitat (EP-MWh)	120.600	121.365
	Total	474.054	469.620

Gas natural	0,2032	0,2032
Electricitat	0,1474	0,1435

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	60.340	59.452
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2ec</sub> )	6.631	6.500
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	66.971	65.953

## Escenari 1: "Sense mesures"

**FIGURA 182.**  
**RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 1**

Consum gas natural (EF - MWh PCS)	324.446	0.902
Consum gas natural (EF - MWh)	292.651	
Consum elèctric (EF - MWh)	45.286	

Hipòtesi: mateix consum (consultat amb Miquel y Costas).

1,19	Consum gas natural (EP - MWh)	348.254
2,68	Consum elèctric (EP - MWh)	121.365
	Consum total (EP - MWh)	469.620

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )		59.452
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2ec</sub> )		6.500
Total (tCO <sub>2eq</sub> )		65.953

## Escenari 2: "amb mesures planejades"

Avaluació de l'efecte a l'any 2020 de les mesures recentment implementades (subvencions ICAEN) i de les que tenen planificades (en cas d'haver rebut la informació de la indústria).

### Subvencions ICAEN

**FIGURA 183.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - AMB SUBVENCIONS DE L'ICAEN

Optimització d'energia elèctrica en els refinadors de doble disc de la fàbrica de Besós		314	0	842	842
Optimització del consum d'energia tèrmica en la planta de recuperació de dissolvents (p. del Besós)	708		842	0	842
Optimització del consum elèctric en la depuració ciclònica de la màquina de paper mp5.		401	0	1.074	1.074
Optimització del sistema de buit de la màquina de fabricació de paper mp5 mitjançant la substitució de 3 bombes de buit. Les bombes seran de la firma nash i d'eficiència 1.		642	0	1.719	1.719
Modificació del control d'extracció de l'aire d'assecat de la màquina de fabricació de paper mp3 per tal que el seu funcionament s'adeqüi a les necessitats reals d'assecat de paper.	602	17	717	46	762
Millora energètica de les instal·lacions de refinaria de Miquel y Costas. Concretament, en la compensació d'energia reactiva i el filtratge d'armònics.		407	0	1.092	1.092
Optimització de la post-combustió de la caldera en recuperació mitjançant la substitució de l'actual cremador per un cremador nou més eficient de la firma herar. Aquest nou cremador, de major eficiència i millor distribució de flama, es situarà en el pas dels gasos a la caldera de vapor i permetrà generar més vapor i reduir el consum de gas natural.	836		994	0	994
Substitució del cremador de la caldera stein-roubaix per un altre de major eficiència energètica incorporant els últims avenços del sector per optimitzar l'eficiència de la caldera, i reduint d'aquesta manera el consum de gas natural de la caldera secundària.	551		655	0	655
<b>Total</b>	<b>2.696</b>	<b>1.781</b>	<b>3.209</b>	<b>4.772</b>	<b>7.981</b>

Demanades a partir de l'any 2008. Aquestes informació ha estat proporcionada per ICAEN.

### Mesures planificades per la pròpia indústria

**FIGURA 184.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - MESURES PLANIFICADES PER LA INDÚSTRIA

Recuperació de calor	1.000	0	1.190	0	1.190
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>0</b>	<b>1.190</b>	<b>0</b>	<b>1.190</b>

### Total: subvencions ICAEN més mesures planificades

**FIGURA 185.**  
RESULTATS DE L'APLICACIÓ DE L'ESCENARI 2 - SUBVENCIONS ICAEN MÉS MESURES PLANIFICADES

Subvencions ICAEN	2.696	1.781	3.209	4.772	7.981
Planificades	1.000	0	1.190	0	1.190
<b>Total</b>	<b>3.696</b>	<b>1.781</b>	<b>4.399</b>	<b>4.772</b>	<b>9.171</b>

Càlcul de quin percentatge d'estalvi representa per a l'any 2009, i s'assumeix que aquest percentatge serà el mateix l'any 2020. Amb les dades de l'escenari sense mesures i aquest percentatge d'estalvi, es calcula l'energia estalviada l'any 2020.

**FIGURA 186.**  
TAULES AMB ELS ESTALVIS ACONSEGUITS

Energia final	292.651	45.286	-
Energia primària	348.254	121.365	469.620

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.696	1.781	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.399	4.772	9.171
% estalvi energia (energia primària)	1%	4%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	751	256	1.007

Energia final	292.651	45.286	-
Energia primària	348.254	121.365	469.620

Energia estalviada (energia final) - MWh	3.696	1.781	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	4.399	4.772	9.171
% estalvi energia (energia primària)	1%	4%	2%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	751	256	1.007

**FIGURA 187.**  
CONSTRUCCIÓ ESCENARI (ENERGIA PRIMÀRIA I EMISSIONS GEH)

Estalvi gas natural (EP - MWh)	4.399
Estalvi electricitat (EP - MWh)	4.772
Estalvi total (EP - MWh)	9.171

Consum gas natural	343.856	288.954
Consum elèctric	116.593	43.505
Consum total	460.449	-

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	58.702
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2eq</sub> )	6.245
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	64.946

### Escenari 3: "amb mesures addicionals" (mesures del PECQ)

#### Avaluació oportunitats d'estalvi

**FIGURA 188.**  
DADES, FACTORS CONVERSIÓ I PREUS UTILITZATS PER AVALUAR LES MESURES

Preu crèdit €/tCO <sub>2eq</sub>	16.06
Preu gas natural (€/MWh energia final)	29.74
Preu electricitat (€/MWh energia final)	116.10

Energia primària/energia final	1,19	2,68
FE (tCO <sub>2eq</sub> /MWh d'energia final)	0,2032	0,1435
FE (tCO <sub>2eq</sub> /MWh d'energia final)	0,1707	0,0536

Energia final	233.507	80.446	-
Energia primària	277.873	215.595	493.468

Energia final	229.810	78.665	-
Energia primària	273.474	210.823	484.297



**FIGURA 189.**  
**PARÀMETRES PRINCIPALS DE LES MESURES AVALUADES - ANY 2009**

D.I	Programes de conscienciació de treballadors	0	0	0	0	0	0	0
D.II	Recuperació de calor	0	0	0	0	0	0	0
D.III	Anàlisi Pinch	11.675	0	1.000.000	0	25	0	0
D.IV	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0	0
D.V	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica	0	562	1.872.000	28.080	20	300	0
D.VI	Revalorització energètica de residus	402	0	33.579	6.047	20	0	0

**FIGURA 190.**  
**RESULTATS DE L'AVALUACIÓ DE LES MESURES**

D.I	Programes de conscienciació de treballadors	0	0	0	0	0	0
D.II	Recuperació de calor	0	0	0	0	0	0
D.III	Anàlisi Pinch	13.674	0	13.674	2.334	0	2.334
D.IV	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	0	0	0	0	0
D.V	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica	0	1.505	1.505	0	81	81
D.VI	Revalorització energètica de residus	470	0	470	80	0	80

D.I	Programes de conscienciació de treballadors	0	-	-	-	-	-	-
D.II	Recuperació de calor	0	-	-	-	-	-	-
D.III	Anàlisi Pinch	13.674	-22	-25	-25	-	-	-
D.IV	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	-	-	-	-	-	-
D.V	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica	1.505	38	38	37	-31	-31	-32
D.VI	Revalorització energètica de residus	470	-9	-12	-12	-	-	-

D.I	Programes de conscienciació de treballadors	0	-	-	-	-	-	-
D.II	Recuperació de calor	0	-	-	-	-	-	-
D.III	Anàlisi Pinch	2.334	-130	-146	-146	-	-	-
D.IV	Compressors, ventiladors, bombes eficients	0	-	-	-	-	-	-
D.V	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica	81	701	701	685	-581	-581	-597
D.VI	Revalorització energètica de residus	80	-52	-68	-68	-	-	-

**FIGURA 191.**  
**TAULES D'AVUACIÓ DE LA MESURA D.III**

D.III	Anàlisi Pinch		
Energia estalviada (energia final) - MWh	11.675	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	13.894	0	13.894
% estalvi energia (energia primària)	5%	0%	3%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	2.372	0	2.372

Per als projectes de reducció de consum d'energia, s'estima que el percentatge d'estalvi serà el mateix; pels projectes d'energies renovables, s'estima que la Producció energètica romandrà constant.

Energia estalviada (energia final) - MWh	11.491	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	13.674	0	13.674
% estalvi energia (energia primària)	5%	0%	3%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	2.334	0	2.334

Cost inversió - €		1.000.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any		0
Vida útil - anys		25
Prima (€/MWh)		0

Cost inversió - €	-	-	1.000.000
O&M cicle de vida - €	-	-	0
En. estalviada cicle de vida - MWh (energia final)	291.883	0	-
Estalvi energia cicle de vida - €	8.679.447	0	8.679.447
Ingrés primes cicle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cicle de vida - MWh (energia primària)	347.341	0	347.341
Estalvi de GEH cicle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	59.297	0	59.297
Estalvi de GEH cicle de vida - €	952.061	0	952.061

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	-22	-25	-25	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	-130	-146	-146	-	-	-

FIGURA 192.

## TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA D.V

D.V	Cogeneració i energies renovables: solar fotovoltaica
-----	---

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	562	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	1.505	1.505
% estalvi energia (energia primària)	0%	1%	0%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	81	81

Energia estalviada (energia final) - MWh	0	562	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	0	1.505	1.505
% estalvi energia (energia primària)			
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	0	81	81

Cost inversió - €	1.872.000
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	28.080
Vida útil - anys	20
Prima (€/MWh)	300

Cost inversió - €	-	-	1.872.000
O&M cycle de vida - €	-	-	561.600
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	0	11.232	-
Estalvi energia cycle de vida - €	0	1.304.035	1.304.035
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	3.369.600
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	0	30.102	30.102
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	0	1.612	1.612
Estalvi de GEH cycle de vida - €	0	25.887	25.887

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	38	38	37	-31	-31	-32
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	701	701	685	-581	-581	-597

FIGURA 193.

## TAULES D'AVALUACIÓ DE LA MESURA D.VI

D.VI	Revalorització energètica de residus
------	--------------------------------------

Energia estalviada (energia final) - MWh	402	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	478	0	478
% estalvi energia (energia primària)	0%	0%	0%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	82	0	82

Energia estalviada (energia final) - MWh	395	0	-
Energia estalviada (energia primària) - MWh	470	0	470
% estalvi energia (energia primària)	0%	0%	0%
Emissions GEH evitades - tCO <sub>2</sub>	80	0	80

Cost inversió - €	33.579
Cost (+) o estalvi (-) d'O&M - €/any	6.047
Vida útil - anys	20
Prima (€/MWh)	0

Cost inversió - €	-	-	33.579
O&M cycle de vida - €	-	-	120.931
En. estalviada cycle de vida - MWh (energia final)	8.032	0	-
Estalvi energia cycle de vida - €	238.841	0	238.841
Ingrés primes cycle de vida - €	-	-	0
Estalvi d'energia cycle de vida - MWh (energia primària)	9.558	0	9.558
Estalvi de GEH cycle de vida - tCO <sub>2eq</sub>	1.632	0	1.632
Estalvi de GEH cycle de vida - €	26.199	0	26.199

Cost marginal energia estalviada €/MWh energia primària	-9	-12	-12	-	-	-
Cost marginal tCO <sub>2eq</sub> evitada - €/tCO <sub>2eq</sub>	-52	-68	-68	-	-	-

**Construcció escenari 2020**

"escenari amb mesures planejades"
--------------------------------------

Consum gas natural	329.711	277.068
Consum elèctric	115.088	42.943
Consum total	444.800	-

**FIGURA 195.**  
**TAULES ESCENARIS 2020 (ENERGIA PRIMÀRIA)**

Consum gas natural (EP - MWh)	343.856
Consum elèctric (EP - MWh)	116.593
Consum total (EP - MWh)	460.449

Estalvi gas natural (EP - MWh)	0	0	13.674	0	0	470	14.144
Estalvi electricitat (EP - MWh)	0	0	0	0	1.505	0	1.505
Estalvi total (EP - MWh)	0	0	13.674	0	1.505	470	15.649

Consum gas natural (EP - MWh)	343.856	343.856	330.182	330.182	330.182	329.711
Consum elèctric (EP - MWh)	116.593	116.593	116.593	116.593	115.088	115.088
Consum total (EP - MWh)	460.449	460.449	446.775	446.775	445.270	444.800

**FIGURA 196.**  
**TAULES ESCENARIS 2020 (EMISSIONS GEH)**

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2ec</sub> )	0	0	2.334	0	0	80	2.415
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2ec</sub> )	0	0	0	0	81	0	81
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	0	0	2.334	0	81	80	2.495

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	58.702	58.702	56.367	56.367	56.367	56.287
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2ec</sub> )	6.245	6.245	6.245	6.245	6.164	6.164
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	64.946	64.946	62.612	62.612	62.531	62.451

Emissions directes - combustió de gas natural (tCO <sub>2eq</sub> )	56.287
Emissions indirectes - electricitat (tCO <sub>2ec</sub> )	6.164
Total (tCO <sub>2eq</sub> )	62.451

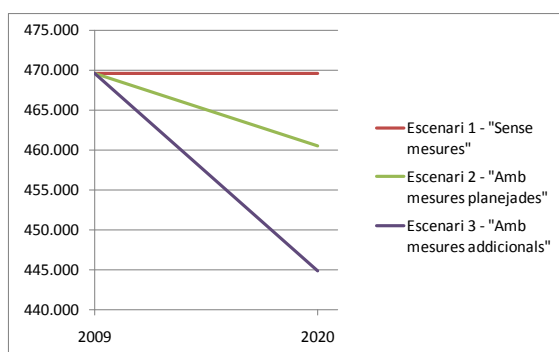
## Resum escenaris

**FIGURA 197.**  
TAULES DE RESUM DELS ESCENARIS (ENERGIA PRIMÀRIA)

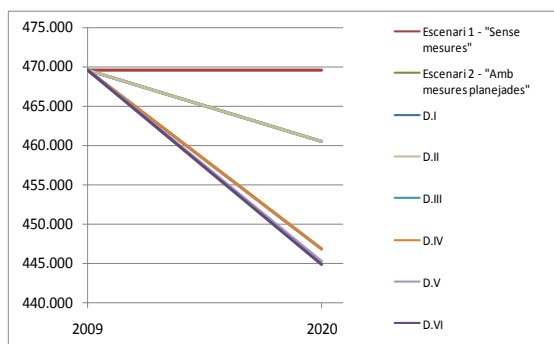
Històrics	469.620

Escenari 1 - "Sense mesures"	469.620
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	460.449
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	444.800

**FIGURA 198.**  
ESCENARIS DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020 (MWH). MIQUEL Y COSTAS



**FIGURA 199.**  
ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ANY 2020 (MWH). MIQUEL Y COSTAS

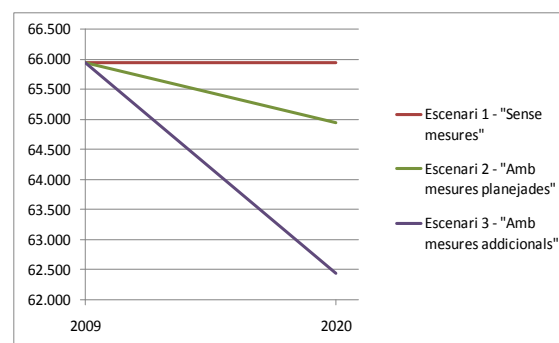


**FIGURA 200.**  
TAULES DE RESUM DELS ESCENARIS (EMISSIONS GEH)

Històrics	65.953

Escenari 1 - "Sense mesures"	65.953
Escenari 2 - "Amb mesures planejades"	64.946
Escenari 3 - "Amb mesures addicionals"	62.451

**FIGURA 201.**  
ESCENARIS DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020 (tCO<sub>2eq</sub>). MIQUEL Y COSTAS



**FIGURA 202.**  
ESCENARIS DE MESURES DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH A L'ANY 2020 (tCO<sub>2eq</sub>). MIQUEL Y COSTAS

